RELATÓRIO

Outubro, 2017

ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE FUNDÃO

Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos

Preparado para:

Fundação Renova

Número do Relatório: **RT-015_159-515-2282_03-J**

Distribuição:

1 e-cópia: Fundação Renova
1 cópia Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.

Golder Associates

Sumário Executivo

Este relatório consiste em uma revisão do conteúdo da Seção 4 (Avaliação dos Resultados de Investigação Geoquímica e Aspectos Biogeoquímicos) do relatório RT-023_159-515-2282_00-J (Avaliação dos Impactos do Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão), emitido em Julho de 2016.

Após o rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão, na Unidade Industrial de Germano, em 05 de novembro de 2015, 311 amostras foram coletadas para testes geoquímicos com o intuito de servir como subsídio para a tomada de decisões relativas ao manejo dos rejeitos liberados. A coleta de amostras ocorreu durante as investigações de campo, entre 23 de janeiro e 12 de abril de 2016. Adicionalmente, duas amostras de solo não afetado foram coletadas no Espírito Santo entre 11 e 12 de abril de 2017, em função de uma solicitação do Instituto Estadual do Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA-ES).

Foram amostrados rejeitos (4 amostras compostas), detritos coletados nas pilhas erguidas em Barra Longa (2 amostras), solo de áreas não afetadas (35 amostras), sedimento de áreas não afetadas (18 amostras) e sedimentos e solos de áreas afetadas (252 amostras). Os pontos de coleta de amostras incluíram a Barragem de Rejeitos de Germano (para representar o material fonte, uma vez que questões de segurança impediam a coleta de amostras na Barragem de Rejeitos de Fundão) e as áreas afetatadas a jusante da barragem de Fundão. A deposição de rejeitos se estendeu desde a barragem de Fundão até o litoral do ES. Listados em ordem de localização a partir da barragem de Fundão, os principais pontos de amostragem compreenderam o reservatório de Santarém, Córrego Santarém, Rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo e Rio Doce, Reservatório de Candonga (usina hidroelétrica Risoleta Neves), Reservatório de Baguari e a foz do Rio Doce no Oceânico Atlântico. Além disto, foram coletadas amostras de vários tributários.

O programa de testes geoquímicos foi executado em duas fases. Os objetivos das análises realizadas na Fase I do Programa de Caracterização Geoquímica foram: 1) caracterizar os rejeitos-fonte; 2) determinar a composição química das misturas de solo e sedimentos depositadas nas redes de drenagem a jusante da barragem de Fundão; e 3) avaliar os rejeitos, solos e sedimentos com relação as normas regulatórias aplicáveis a solos e sedimentos. O programa de análises da Fase I incluiu a análise de todas as amostras quanto a composição química, distribuição granulométrica, e contagem ácido-base, para determinar as características químicas e físicas dos materiais coletados.

O programa analítico desenvolvido na Fase II visou determinar a estabilidade química (isto é, o potencial de mobilização de metais a partir da fase sólida para a fase aquosa) dos rejeitos, dos solos e sedimentos afetados. Os resultados do programa Fase II foram utilizados para avaliar o potencial de mobilização de metais que resultassem em excedências quanto aos padrões brasileiros de qualidade de água aplicáveis, no curto prazo (meses a anos) e no longo prazo (anos a décadas). Foram realizados testes geoquímicos em um subconjunto de 50 amostras, selecionadas com base nas características composicionais e espaciais, verificadas a partir dos resultados das análises da Fase I. O programa de análise compreendeu vários testes de lixiviação de curto prazo, incluindo testes relevantes em termos regulatórios (ABNT NBR 10.005/2004 – Lixiviação e ABNT NBR 10.006/2004 – Solubilização), testes para avaliar o potencial de mobilização de metais na água do rio e água do mar (elutriação), e testes para avaliar o potencial de mobilização de metais sob diferentes condições de pH (pH dependente). Análises mineralógicas foram executadas para identificar os hospedeiros mineralógicos de metais em cada amostra, sendo os resultados de teste de extração sequencial usados para confirmar a associação de metais com frações mineralógicas definidas operacionalmente, e o potencial de mobilização de metais a partir destas frações. Por fim, foram realizados testes cinéticos (isto é, teste de coluna e teste de célula úmida) como parte do programa Fase II visando determinar o potencial de mobilização de metais no longo prazo, sob condições inundadas e atmosféricas, respectivamente.

A consideração inicial do programa de teste geoquímico consistia em determinar se o conjunto de amostras era representativo (do ponto de vista da composição) dos materiais presentes nas áreas a jusante da barragem de Fundão. Foi feita uma avaliação estatística usando os resultados de fase sólida das amostras coletadas de solos e sedimentos afetados. Os resultados da avaliação estatística confirmaram que o conjunto de dados representa a gama de composições dos solos e sedimentos afetados. Portanto, o conjunto de dados geoquímicos é apropriado para subsidiar o processo de tomada de decisão quanto às medidas de

remediação.

As amostras de rejeito coletadas na Barragem de Rejeitos de Germano consistiam, principalmente, do silicato mineral quartzo, com menores quantidades dos (hidr)óxidos de ferro hematita e goethita. Os rejeitos não continham minerais sulfetados e, por conseguinte, foram classificados como não geradores de ácido. Os principais elementos detectados nas amostras de rejeito foram sílica e óxido de ferro. No conjunto de dados geoquímicos, os rejeitos apresentaram as menores concentrações para muitos metais-traço (isto é, arsênio, bário, cobalto, cobre, chumbo, níquel, prata, vanádio e zinco). Os resultados da análise de fase sólida não excederam os padrões de prevenção ou de investigação estabelecidos na Resolução CONAMA 420/2009. Além disto, a composição de fase sólida das amostras de rejeito estava dentro dos Valores de Referência de Qualidade de solo de Minas Gerais, e das concentrações de referência determinadas para o Quadrilátero Ferrífero. Das quatro amostras de rejeito submetidas a testes de classificação de resíduos (ABNT NBR 10.004/2004), duas foram classificadas como não inertes) devido às elevadas concentrações de ferro obtidas nos testes de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004). Além disto, o ferro lixiviado apresentou concentrações acima do limite estabelecido na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe II) para água doce em testes de lixiviação usando água do rio (elutriação); o alumínio e o fósforo também ocorreram em concentrações elevadas em uma amostra de lixiviado. Os resultados do teste de extração sequencial confirmaram que os principais hospedeiros mineralógicos de ferro nos rejeitos são a hematita e a goethita. Estes minerais cristalinos de ferro são estáveis e sofrem intemperismo lento em condições não ácidas. Portanto, os rejeitos têm um baixo potencial de mobilização de metais, inclusive ferro, nas condições de pH *circum-neutrais* existentes nos rios a jusante da barragem do Fundão (como discutido abaixo).

A composição mineralógica das amostras de solo não afetado era mais complexa do que a das amostras de rejeitos. A maioria das amostras de solo não afetado era constituída de solos ferruginosos típicos de terrenos de formação de ferro bandada (BIF) do Quadrilátero Ferrífero. Os minerais presentes nos solos incluíram quartzo, hematita, goethita e gibbsita. A presença de gibbsita (10% a 12%) é a principal diferença mineralógica em relação aos rejeitos de Germano. Os solos não afetados também foram classificados como não geradores de ácido, uma vez que não foram identificados minerais sulfetados nas amostras submetidas aos testes mineralógicos e de contagem ácido-base. Diferentemente das amostras de rejeitos, os solos não afetados continham elevadas concentrações de vários metais referentes aos valoers de prevenção (arsênio, bário, antimônio, cromo, cobalto, níquel e cobre) e valores de investigação para agricultura (arsênio, cobalto, bário e cromo) estabelecidos na Resolução CONAMA 420/2009. Além disto, vários metais foram detectados em concentração elevada em relação aos Valores de Referência de Qualidade de solo Minas Gerais (antimônio, arsênio, bário, chumbo, cobalto, cobre, cromo, níquel, vanádio e zinco), e às concentrações de referência para o Quadrilátero Ferrífero (chumbo, cobalto, bário, vanádio, arsênio, cobre, zinco, cromo e níquel). De fato, as amostras de solo não afetado apresentaram as maiores concentrações de vários parâmetros no conjunto de dados geoquímicos, incluindo cobalto, cobre, cromo, chumbo, manganês, níquel, titânio, vanádio e zinco. Todas as seis amostras de solo não afetado submetidas aos testes de classificação de resíduos foram classificadas como não inertes por excederem os limites de solubilização para manganês. Uma amostra excedeu os limites para alumínio e ferro. Amostras de solos não afetados lixiviaram alumínio, ferro e manganês sob todas as condições de teste de lixiviação de curto prazo. Entretanto, os resultados do teste de extração sequencial confirmaram que alumínio e ferro estão significativamente contidos na fração mineral insolúvel (isto é, minerais cristalinos de alumínio e ferro, detectados por análise mineralógica). Em contraste com as amostras de rejeitos, até 10% do ferro extraível em amostras de solo não afetado encontravam-se associados à fração Fe/Mn redutível, que são Fe-Mn amorfos (hidróxidos). O manganês também ocorre na fração de óxido Fe/Mn redutível. Estes minerais amorfos representam um reservatório mineralógico que efetivamente retém metais-traço, e restringe sua liberação no ambiente aquoso, não obstante eles sejam tipicamente mais solúveis do que seus equivalentes cristalinos.

Da mesma forma que ocorre com o solo não afetado, as amostras de sedimentos não afetados consistem de quartzo e minerais de ferro, incluindo hematita, goethita e magnetita. Não havia presença de minerais sulfetados e, por conseguinte, as amostras de sedimentos não afetados também foram classificadas como não geradoras de ácido. Amostras de sedimentos não afetados coletadas em ambientes de de água doce, (isto é, das calhas dos rios e reservatórios) excederam os critérios de sedimento estabelecidos na Resolução CONAMA 454/2012 para arsênio, cromo e níquel, enquanto as amostras de sedimentos coletadas no oceano excederam os excederam os critérios para arsênio e níquel. Amostras de sedimentos não afetados também

foram classificadas como materiais não inertes, em função das elevadas concentrações de manganês, ferro e alumínio detectadas nos lixiviados dos testes de solubilização. As amostras de sedimentos não afetados demonstraram um potencial para a lixiviação de alumínio, bário, manganês, ferro e níquel. Os resultados do teste de extração sequencial sugerem que alumínio e ferro estão associados à minerais de ferro e alumínio cristalinos insolúveis, enquanto bário, manganês e níquel estão associados à fração Fe/Mn redutível. Entretanto, como mencionado anteriormente, a solubilidade destas fases minerais é baixa nas condições encontradas na água do rio e, portanto, o potencial para sua mobilização é também considerado como baixo.

A composição mineralógica das amostras de sedimentos e solos afetados é controlada pelo grau de mistura entre os rejeitos com os solos e/ou sedimentos. Em alguma medida, os minerais presentes nestes materiais refletem, também, a origem geológica dos solos e sedimentos. Por exemplo, amostras coletadas entre a cidade de Barra Longa e o reservatório de Candonga consistem principalmente de quartzo, hematita e goethita. Amostras coletadas fora do Quadrilátero Ferrífero, nos Setores 1 e 2, contêm significativamente mais minerais de silicatos e traços de (hidr) óxidos de ferro. De modo similar ao que ocorre com sedimentos e solos não afetados, os materiais afetados excederam os padrões para solo e sedimento para vários metais (isto é, chumbo, cobalto, bário, vanádio, arsênio, cobre, zinco, cromo e níquel). As concentrações de metais-traço são similares às concentrações de amostras de sedimentos e solos não afetados. A composição química de amostras coletadas nos distritos e reservatórios é geralmente menos variável do que a composição química de amostras coletadas nas planícies de inundação e nos canais fluviais. Isto se deve, provavelmente, à maior mistura dos rejeitos com os sedimentos e solos não afetados nas amostras de planícies de inundação e dos canais fluviais, quando comparadas com as amostras coletadas nos distritos e reservatórios. Estas amostras também foram classificadas como materiais não inertes, em função da presença de alumínio, ferro, manganês e fósforo nos lixiviados do teste de solubilização. As concentrações de alumínio, ferro, manganês estavam elevadas na maioria das condições representadas por testes de lixiviação de curto prazo. De forma semelhante aos sedimentos e solos não afetados, as amostras afetadas contêm alumínio e ferro em minerais cristalinos, com uma fração do ferro presente em (hidr) óxidos de Fe/Mn redutíveis.

Os resultados do programa de testes da Fase II indicam que todos os materiais, incluindo os rejeitos e sedimentos e solos não afetados e afetados, possuem, em geral, um baixo potencial de mobilização de metais. Isto inclui resultados tanto de inúmeros testes de lixiviação de curto prazo como cinéticos realizados em escala laboratorial, além de dados de monitoramento da qualidade da água dos rios. Os rejeitos apresentam alguns dos menores potenciais de mobilização de metais observados neste estudo, enquanto os sedimentos e solos não afetados podem apresentar um potencial, significativamente, mais elevado de mobilização de metais. Consequentemente, o potencial de mobilização de metais dos sedimentos e solos afetados é regido pelos sedimentos e solos naturais presentes em quaisquer misturas de rejeitos/solo/sedimento.

A baixa mobilidade dos metais é controlada pelos hospedeiros mineralógicos de metais-traço nas amostras. A maioria dos metais-traço foi sequestrada em minerais de (hidr) óxido de Fe e/ou Al cristalinos insolúveis (por exemplo, hematita, goethita e gibbsita). Parte da mobilidade de metais-traço é regida também por reações de sorção na ferrihidrita. A presença de ferrihidrita foi confirmada através dos resultados dos testes geoquímicos. As tendências observadas na concentração no lixiviado são consistentes com sua ocorrência, e com o comportamento de sorção conhecido desta fase mineral.

Os resultados do Programa de Caracterização Geoquímica foram usados para uma avaliação formal de perigo (bio) químico e uma avaliação qualitativa biogeoquímica em nível de triagem para identificar parâmetros que possam resultar em impactos ambientais, e para subsidiar a tomada de decisões quanto à remediação. Tanto a avaliação de perigo como a avaliação em nível de triagem se concentraram em parâmetros que possam afetar adversamente os receptores ecológicos, sendo que a primeira foca em espécies terrestres ameaçadas de extinção, enquanto a segunda adota uma abordagem mais holística.

A avaliação de perigo identificou alumínio, ferro e manganês como constituintes de potencial interesse (COPIs) relacionados com os rejeitos em sedimentos, solos e água, enquanto cromo, vanádio e mercúrio foram identificados como COPIs relacionados com a possível redistribuição de contaminação pré-existente na água. Entretanto, em todos os casos, quaisquer concentrações de COPI acima dos padrões ou valores de referência adotados ocorreram em uma extensão tal, ou com uma frequência ou probabilidade tal, que não se espera que causem efeitos adversos para espécies terrestres ameaçadas de extinção.

Após uma triagem inicial de parâmetros com potencial interesse biogeoquímico, três parâmetros foram definidos para uma avaliação biogeoquímica qualitativa: oxigênio dissolvido, ferro e manganês. Considerando que as concentrações de oxigênio dissolvido e as medições de oxirredução agora indicam condições oxidantes e condições, aproximadamente, similares às anteriores ao rompimento, o oxigênio dissolvido não foi considerado um parâmetro relevante para a tomada de decisão quanto às ações de remediação. A dissolução redutora de minerais contendo ferro poderia resultar na liberação de ferro ferroso ou divalente, no ambiente aquático. Entretanto, os resultados do Programa de Caracterização Geoquímica confirmaram que, praticamente, todo o ferro nos rejeitos ocorre na forma de minerais cristalinos de ferro, com os (hidr) óxidos de Fe amorfos representando uma proporção desprezível. Em contraste, os sedimentos e solos não afetados contêm mais ferro na forma de minerais de Fe redutíveis, e representam um reservatório muito maior de ferro lábil, e de metais-traço associados. Independentemente disto, o pH da água do rio (entre aproximadamente 6,5 e 7,9, com um valor mediano de 7,3) limita a solubilidade de ferrihidrita, que é muito baixa em condições de pH *circum-neutral*, como confirmado pelos testes de lixiviação de curto prazo e cinéticos. Devido ao baixo teor de ferrihidrita dos rejeitos, e à estabilidade da ferrihidrita nas condições de pH do rio, é improvável que a presença de rejeitos no rio resulte em concentrações elevadas de ferro ferroso. Os resultados do monitoramento das águas superficiais confirmaram que as concentrações de ferro dissolvido no rio retornaram aos níveis anteriores ao rompimento, não representando um impacto devido aos rejeitos. Da mesma forma, o manganês é um metal sensível à oxirredução que poderia afetar negativamente os organismos aquáticos. O manganês ocorre em associação com minerais de Mn redutíveis, que são estáveis no sistema fluvial. Como no caso do ferro, as concentrações de manganês retornaram aos níveis anteriores ao rompimento. Portanto, com base em todos os dados disponíveis, a mobilização de ferro e manganês a partir dos rejeitos presentes no sistema fluvial não é considerada como uma preocupação do ponto de vista biogeoquímico.

Deve-se notar que todas as conclusões derivadas do Programa de Caracterização Geoquímica relativas aos teores, distribuição e mobilidade de metais são inteiramente consistentes com os muitos estudos realizados por terceiros na área afetada pela liberação dos rejeitos, realizados tanto antes como depois do rompimento da barragem. Isto inclui estudos relativos à geologia regional, investigações relativas à qualidade pré-existente dos solos, sedimentos e águas superficiais, e estudos focados, especificamente, nos impactos ambientais do rompimento da barragem sobre a qualidade dos solos e sedimentos. A corroboração do Programa de Caracterização Geoquímica por esta ampla variedade de outros estudos independentes representa evidência relevante para as conclusões do presente relatório.

ÍNDICE

1.0 INTRODUÇÃO 1
1.1 Histórico do Projeto 2
1.1.1 Processo de Beneficiamento 2
1.1.2 Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão 4
1.2 Objetivos do Estudo 4
1.3 Visão Geral do Estudo 5
1.4 Papéis e Responsabilidades no Estudo 6
2.0 ESTRUTURA REGULATÓRIA, PADRÕES E DADOS REGIONAIS 7
2.1 Critérios Aplicáveis a Solo 7
2.2 Dados Regionais de Solo 7
2.3 Critérios Aplicáveis a Sedimento 8
2.4 Dados Regionais de Sedimento 8
2.5 Classificação de Resíduos 8
2.6 Critérios Aplicáveis a Qualidade de Água 9
2.7 Dados Regionais de Qualidade de Água 9
3.0 OUTROS ESTUDOS 10
3.1 Sumários da Caracterização Geoquímica dos Rejeitos de Germano 10
3.2 Geologia do Quadrilátero Ferrífero 12
3.3 Qualidade do Solo e Sedimento – Alto, Médio e Baixo Rio Doce 15
3.4 Caracterização Geoquímica da Bacia Hidrográfica do Rio Doce 18
3.5 Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimento (Após Rompimento) 18
4.0 PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO DE CAMPO 19
4.1 Investigação de Campo 19
4.1.1 Definição de Seções Transversais 20
4.1.2 Definição de Tipos de Materiais 23
4.1.3 Localização das Amostras e Tipos de Materiais 23
4.1.3.1 Rejeitos 24
4.1.3.2 Solo e sedimento de áreas afetadas 25
4.1.3.3 Solo e sedimento de áreas não afetadas 25
4.1.3.4 Amostras da Pilha de Barra Longa 26
4.1.4 Métodos de Coleta de Amostras 26
5.0 PROGAMA DE ANÁLISE LABORATORIAL 29

5.1 Visão Geral do Programa de Análises ... 29
5.2 Programa de Análises - Fase I ... 30
5.2.1 Preparação das Amostras ... 30
5.2.2 Distribuição Granulométrica ... 30
5.2.3 pH e Condutância Específica de Pasta ... 30
5.2.4 Composição Química ... 31
5.2.5 Composição Química Segundo a Fração Granulométrica ... 31
5.2.6 Contagem Ácido-Base ... 31
5.3 Programa de Análises - Fase II ... 32
5.3.1 Testes de Lixiviação de Curto Prazo ... 32
5.3.1.1 Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004) ... 32
5.3.1.2 Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) ... 32
5.3.1.3 Elutriação (Usando Água do Rio) ... 32
5.3.1.4 Elutriação (Usando Água do Mar) ... 33
5.3.1.5 pH Dependente ... 33
5.3.1.6 Extração Sequencial ... 34
5.3.2 Testes Cinéticos ... 34
5.3.2.1 Teste de Coluna ... 35
5.3.2.2 Teste de Célula Úmida ... 36
5.3.3 Análise Mineralógica ... 37
5.3.3.1 Difração de Raio-X ... 37
5.3.3.2 Analisador de Liberação Mineral ... 37
6.0 RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA ... 37
6.1 Definição de Setores ... 37
6.2 Resultados ... 39
6.2.1 Resultados – Fase I ... 39
6.2.1.1 Distribuição Granulométrica ... 39
6.2.1.2 Composição Química ... 41
6.2.1.3 Composição Química Segundo a Fração Granulométrica ... 44
6.2.1.4 Composição Química Segundo a Profundidade ... 47
6.2.1.5 Contagem Ácido-Base ... 49
6.2.2 Resultados – Fase II ... 49
6.2.2.1 Seleção de Amostras – Fase II ... 49

6.2.2.2 Resultados da Análise Mineralógica ... 58
6.2.2.2.1 Difração de Raio-X ... 58
6.2.2.2.2 Analisador de Liberação Mineral ... 60
6.2.2.3 Resultados dos Testes de Lixiviação de Curto Prazo ... 61
6.2.2.3.1 Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004) ... 69
6.2.2.3.2 Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) ... 70
6.2.2.3.3 Elutriação (Usando Água do Rio) ... 71
6.2.2.3.4 Elutriação (Usando Água do Mar) ... 72
6.2.2.3.5 Teste pH Dependente ... 73
6.2.2.3.5.1 Fe, Al e Cr ... 73
6.2.2.3.5.2 Metais Catiônicos: Ba, Mn, Cd, Co, Ni e Zn ... 73
6.2.2.3.5.3 Metais Aniônicos: As, Sb e Se ... 74
6.2.2.3.6 Teste de Extração Sequencial ... 74
6.2.2.3.7 Resultados das Amostras da Pilha de Barra Longa ... 78
6.2.2.4 Resultados dos Testes Cinéticos ... 78
6.2.2.4.1 Teste de Coluna ... 78
6.2.2.4.2 Teste de Célula Úmida ... 80
6.3 Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC) ... 82
7.0 INVESTIGAÇÃO SUPLEMENTAR – INVESTIGAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA, COLOIDES E SEDIMENTOS NO DIQUE S3, DIQUE S4 E RIO DO CARMO ... 84
8.0 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS ... 84
8.1 Representatividade Composicional do Conjunto de Dados ... 84
8.2 Tendências Segundo o Tipo de Material ... 86
8.3 Tendências Segundo a Distribuição Espacial ... 87
8.4 Comparação Contra Critérios Regulatórios ... 88
8.4.1 Critérios Aplicáveis a Solo ... 89
8.4.2 Critérios Aplicáveis a Sedimento ... 89
8.4.3 Classificação de Resíduos ... 90
8.4.3.1 Rejeitos, solos e sedimentos ... 90
8.4.3.2 Amostras da Pilha de Barra Longa ... 91
8.4.4 Critérios Aplicáveis a Qualidade de Água ... 91
8.4.4.1 Testes de Lixiviação de Curto Prazo ... 91
8.4.4.2 Testes Cinéticos ... 92
8.5 Comparação Contra Dados Regionais ... 93

8.5.1 Dados Regionais de Solo ... 93
8.5.2 Data Dados Regionais de Sedimento ... 93
8.5.3 Dados Regionais de Qualidade de Água ... 93
8.6 Potencial de Geração de Drenagem Ácida de Rocha ... 94
9.0 POTENCIAL PARA MOBILIZAÇÃO DE METAIS ... 138
9.1 Composição Química ... 138
9.2 Contagem Ácido-Base ... 139
9.3 Composição Mineralógica ... 139
9.4 Testes de Lixiviação de Curto Prazo ... 140
9.5 Testes Cinéticos ... 141
9.6 Modelagem de Especiação Geoquímica ... 142
9.7 Qualidade da Água do Rio ... 143
9.8 Sumário ... 144
10.0 AVALIAÇÃO BIOGEOQUÍMICA ... 144
10.1 Avaliação de Perigo ... 145
10.1.1 Solo ... 145
10.1.2 Sedimento ... 145
10.1.3 Água ... 145
10.2 Avaliação Biogeoquímica – Triagem ... 146
10.2.1 Oxigênio Dissolvido ... 146
10.2.2 Ferro e Manganês ... 146
11.0 CONCLUSÕES ... 147
12.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS ... 148
13.0 REFERÊNCIAS ... 148

TABELAS

Tabela 3-1: Localizações e profundidades das sondagens de rejeitos - Barragem de Rejeitos de Germano. Fonte: S-ZERO 2015. ... 11
Tabela 4-1: Sumário de amostras coletadas (tipos de materiais e localização). ... 23
Tabela 4-2: Amostras compostas de rejeito provenientes da Barragem de Rejeitos de Germano, fornecidas pela Samarco. ... 24
Tabela 5-1: Amostras de água bruta coletadas para análises de elutriação. ... 33
Tabela 6-1: Amostras selecionadas para Fase II. ... 51
Tabela 8-1: Sumário de resultados e excedências - Análise elementar vs. Critérios aplicáveis quanto a solos. ... 96
Tabela 8-2: Sumário de resultados e excedências - Análise elementar vs. Critérios aplicáveis quanto a sedimentos. ... 112

Tabela 8-3: Sumário de resultados e excedências - Teste de lixiviação vs. Critérios aplicáveis quanto a Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004. 117

Tabela 8-4: Sumário de resultados e excedências - Teste de solubilização vs. Critérios aplicáveis quanto a Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004..... 121

Tabela 8-5: Sumário de resultados e excedências - Teste de elutriação (água do rio) vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água. 125

Tabela 8-6: Sumário de resultados e excedências - Teste de elutriação (água do mar) vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água. 131

Tabela 8-7: Sumário de resultados e excedências - Teste de Coluna vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água. 132

Tabela 8-8: Sumário de resultados e excedências - Teste de Célula Úmida vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água. 135

Tabela 12-1: Equipe técnica..... 148

FIGURAS

Figura 1-1: Localização das Barragem de Rejeitos de Germano e Fundão, e reservatório de Santarém a jusante. 2

Figura 1-2: Fluxograma de processamento do minério da Samarco. Fonte: Samarco 2017. 3

Figura 1-3: Curvas de distribuição granulométrica do rejeito (rejeitos fino e arenoso). Fonte: Samarco, 2016. 3

Figura 3-1: Localização dos furos de sondagem - Barragem de Rejeitos de Germano. 11

Figura 3-2: Interface entre a bacia hidrográfica do Rio Doce e o Quadrilátero Ferrífero. 13

Figura 3-3: Geologia simplificada do Quadrilátero Ferrífero e exploração de recursos minerais (em 2010). Fonte: Modificado de CPRM 2014. 14

Figura 3-4: Exploração mineral da bacia do Rio Gualaxo do Norte. Fonte: Modificado de Costa et al. (2003) e Rodrigues (2012)..... 15

Figura 4-1: Identificação das Seções Transversais – Primeira Porção da Área de Estudo 21

Figura 4-2: Identificação das Seções Transversais – Área de Estudo Completa..... 22

Figura 4-3: Procedimento de coleta de amostras composta. (a) Dispositivo testemunhados (Testemunhador metálico [contendo linner de plástico transparente]); (b) recuperação de testemunhos de cinco locais; (c) preparação de amostra composta; e, (d) amostra final. 27

Figura 4-4: Exemplos de procedimento de amostragem de solos (a) amostragem na planície de inundação, utilizando testemunhador manual (coleta de solo em área afetada da planície de inundação de tributário); (b) amostragem na encosta adjacente a planície de inundação, utilizando cavadeira (coleta de solo em área não afetada). 28

Figura 4-5: Exemplos de procedimento de amostragem de sedimentos (a) amostragem em canal de baixa vazão e profundidade, utilizando testemunhador manual (coleta de sedimentos no Rio Gualaxo do Norte); (b) amostragem em canal de alta vazão e profundidade utilizando embarcação e testemunhador (coleta de sedimentos no Oceano Atlântico)..... 28

Figura 5-1: Disposição das colunas mostrando as amostras em condições submersas. 35

Figura 5-2: Disposição das células mostrando as amostras em condições expostas. 36

Figura 6-1: Curvas de distribuição granulométrica - AnaTech. 39

Figura 6-2: Curvas de distribuição granulométrica – SGS Geosol. 39

Figura 6-3: D_{50} SGS Geosol vs. AnaTech – Amostras coletadas a jusante de Fundão e no reservatório de Santarém. 40

Figura 6-4: D_{50} SGS Geosol vs. AnaTech – Conjunto amostral. 40

Figura 6-5: (a) D_{50} AnaTech vs. SiO_2 (%) – Amostras de Germano e coletadas a jusante de Fundão e no reservatório de Santarém; (b) D_{50} AnaTech vs. Fe_2O_3 (%) – Amostras de Germano e coletadas a jusante de Fundão e no reservatório de Santarém. 40

Figura 6-6: Conteúdo Fe_2O_3 vs. SiO_2 – Rejeito. 42

Figura 6-7: Conteúdo Fe_2O_3 vs. SiO_2 – Rejeito, solo e sedimento coletados em área não afetada. 43

Figura 6-8: Concentração de metias segundo a fração granulométrica (Fe vs. As, Ba, Mn e Zn). 45

Figura 6-9: Concentração de metias segundo a fração granulométrica (Fe vs. Cu, Cr, e Ni). 46

Figura 6-10: Ordem e tipo de amostras coletadas em diferentes profundidades. 48

Figura 6-11: Resultados de As e Mn, indicando as amostras selecionadas para Fase II. 57

Figura 6-12: Resultados de XRD. 59

Figura 6-13: pH vs. Fe para os resultados dos testes de lixiviação. 62

Figura 6-14: pH vs. Mn para os resultados dos testes de lixiviação. 63

Figura 6-15: pH vs. Al para os resultados dos testes de lixiviação. 64

Figura 6-16: pH vs. Cd para os resultados dos testes de lixiviação. 65

Figura 6-17: pH vs. As para os resultados dos testes de lixiviação. 66

Figura 6-18: pH vs. Sb para os resultados dos testes de lixiviação. 67

Figura 6-19: pH vs. Pb para os resultados dos testes de lixiviação. 68

Figura 6-20: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de rejeitos). 75

Figura 6-21: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra solo não afetado). 75

Figura 6-22: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de sedimento não afetado). 76

Figura 6-23: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de sedimento afetado). 76

Figura 6-24: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de solo afetado). 77

Figura 6-25: Resultados pH, Teste de Coluna. 79

Figura 6-26: Resultados Mn, Teste de Coluna. 79

Figura 6-27: Resultados nitrato, Teste de Coluna. 80

Figura 6-28: Resultados nitrito, Teste de Coluna. 80

Figura 6-29: Resultados pH, Teste de Célula Úmida. 81

Figura 6-30: Resultados Mn, Teste de Célula Úmida. 81

Figura 6-31: Resultados nitrato, Teste de Célula Úmida. 81

Figura 6-32: Resultados nitrito, Teste de Célula Úmida. 81

ANEXOS

Anexo A
Estrutura Regulatória, Padrões e Dados Regionais

Anexo B
Caracterização Geoquímica dos Rejeitos Depositados na Barragem de Rejeitos de Germano

Anexo C
Resumo de dados de qualidade de solos e sedimentos do Rio Doce

Anexo D
Atlas Geoquímico da bacia do Rio Doce - Zoneamento Geoquímico (CPRM, 2016)

Anexo E
Descrição das amostras coletadas – Programa de Caracterização Geoquímica

Anexo F
Detalhamento do programa analítico – Programa de Caracterização Geoquímica

Anexo G
Memorandos com Abordagem para a Revisão Deste Relatório

Anexo H
Resultados – Programa Analítico

Anexo I
Figuras - Distribuição Granulométrica

Anexo J
Figuras - Análise de Rocha Total

Anexo K
Figuras - Análise Elementar

Anexo L
Figuras - Espécies de Carbono

Anexo M
Figuras - Lixiviação ABNT NBR 10.005/2004

Anexo N
Figuras - Solubilização ABNT NBR 10.006/2004

Anexo O
Figuras - Teste de Elutriação

Anexo P
Figuras - Teste de pH Dependente

Anexo Q
Figuras - Teste de Extração Sequencial

Anexo R
Resultados - Testes Cinéticos

Anexo S
Figuras - Teste de Coluna

Anexo T
Figuras - Teste de Célula Úmida

Anexo U
Resultados de Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC)

Anexo V
Histograms e Diagramas Box-Plot

Anexo W
Mapas indicando os resultados de excedências quanto a padrões regulatórios

Anexo X
Resultados - Modelagem de Especiação Geoquímica

1.0 INTRODUÇÃO

Após o rompimento da barragem de Fundão, a Samarco Mineração S.A. (Samarco) contratou a Golder Associates (Golder) para projetar e implementar o Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos (Programa de Caracterização Geoquímica) para fornecer subsídios a Avaliação de Impacto do Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão e Plano de Reabilitação. O objetivo principal do programa consistiu em descrever a composição química e a reatividade dos rejeitos, solos e sedimentos presentes nos vários ambientes deposicionais como resultado do rompimento da barragem de rejeitos (por exemplo, deposição subaquática no fundo de reservatórios ou rios, deposição superficial ao longo das margens de rios e planície de inundação, deposição subaquática em água salina).

O Programa de Caracterização Geoquímica consistiu dos seguintes componentes:

- Investigação de Campo: Amostras representativas da ampla gama de materiais e ambientes deposicionais resultantes da liberação dos rejeitos devido ao rompimento da barragem de Fundão foram coletadas para análise geoquímica;
- Investigação Laboratorial: As seguintes análises geoquímicas para determinar a composição química e a reatividade foram realizadas: composição química, distribuição granulométrica, contagem ácido-base (ABA), testes de lixiviação de curto e longo prazo e análise mineralógica. Foi realizada uma investigação laboratorial escalonada em que os resultados da primeira fase (Fase I) foram considerados para a seleção de amostras para ensaios adicionais realizados na segunda fase (Fase II);
- Relatório: Os resultados foram comparados contra os critérios regulatórios (isto é, diretrizes nacionais e/ou estaduais para solo, sedimento, classificação de resíduos e qualidade da água, conforme aplicável), dados históricos (isto é, dados históricos de solo, sedimento e qualidade da água, quando disponíveis), diretrizes internacionais (isto é, predição de potencial de drenagem ácida de rocha [ARD]) e dados de monitoramento atuais fornecidos pela Fundação Renova (Fundação). Os resultados dos testes de lixiviação foram usados para avaliar a estabilidade química de curto e longo prazo dos rejeitos, solos e sedimentos, bem como a mobilidade de constituintes liberados por estes materiais. Os resultados de extração sequencial e mineralogia foram usados para confirmar as fontes potenciais de metais-traço e avaliar em mais detalhes a mobilidade dos elementos constituintes.

A fim de avaliar a acurácia e a precisão analítica, o programa incluiu um robusto programa de garantia de qualidade / controle de qualidade (QA/QC), compreendendo componentes de campo e laboratoriais. Todos os resultados foram analisados em conjunto de modo a proporcionar um entendimento completo do comportamento geoquímico dos vários materiais incluídos no Programa de Caracterização Geoquímica.

Em 29 de julho de 2016, a Samarco apresentou ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o relatório técnico “Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão” (Golder, 2016), em que a Seção 4 apresenta os resultados do Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos. Em 21 de outubro de 2016, o IBAMA apresentou o documento PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA contendo os comentários referentes a Seção 4, através do documento OF 02015.003537/2016-63 GABIN/MG/IBAMA (IBAMA, 2016).

Este relatório é uma atualização do Relatório de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos originalmente emitido em julho de 2016. O Programa de Caracterização Geoquímica evoluiu ao longo do tempo em função de comentários e contribuições de várias partes interessadas. Os resultados das investigações geoquímicas complementares, que foram solicitadas após a emissão do relatório de julho de 2016, também são apresentados nesta versão, representando uma avaliação abrangente de todo o conjunto de dados geoquímicos. Os resultados do Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos têm sido usados como suporte para outros componentes do Plano de Avaliação de Impacto e Reabilitação (por exemplo, para a avaliação de risco) e subsídio às decisões sobre gestão de materiais.

1.1 Histórico do Projeto

1.1.1 Processo de Beneficiamento

A Samarco operava a Unidade Industrial de Germano, uma mina de minério de ferro localizada no Município de Mariana, Minas Gerais, Brasil. O processamento do minério na mina gerava tanto rejeitos de granulometria mais grosseria como finos, designados respectivamente como “rejeitos arenosos” e “rejeitos finos”. Os rejeitos eram depositados em barragens de rejeitos convencionais (isto é, depósito de rejeitos em um vale de rio com uma barragem construída a jusante do depósito). A produção anual de rejeitos anerosos e finos é estimada pela Samarco em aproximadamente 17 milhões e 5 milhões de toneladas, respectivamente (Golder, 2015). Os dois depósitos de rejeitos da Unidade (isto é, Germano e Fundão) são mostrados na **Figura 1-1**.

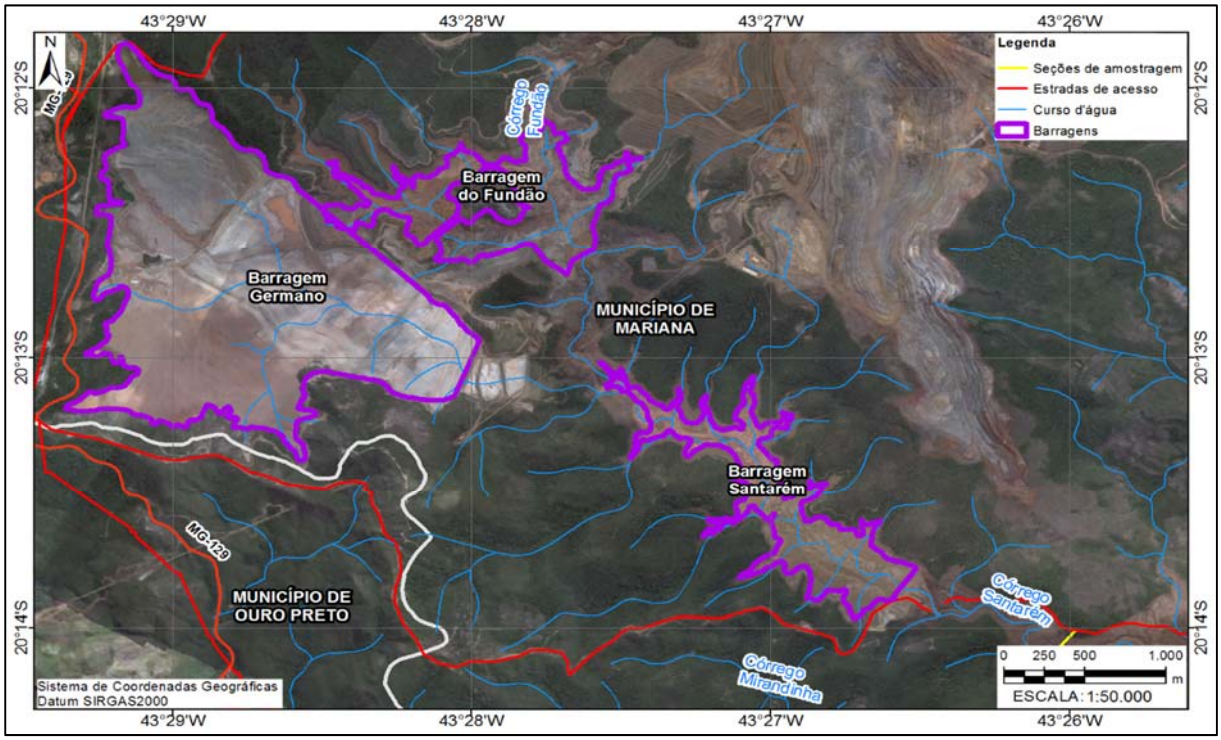


Figura 1-1: Localização das Barragem de Rejeitos de Germano e Fundão, e reservatório de Santarém a jusante.

O minério extraído das três principais cavas (i.e., Alegria Norte, Alegria Sul e Alegria Centro) era cominuido na Unidade. O minério era britado e peneirado e em seguida passava pela moagem e deslamagem para promover a separação físico-química. Na sequência eram realizados dois estágios de flotação para separar as frações arenosas e de finos. Hidróxido de sódio (NaOH) era adicionado ao longo da moagem, deslamagem e flotação com o propósito de ajuste de pH. Coagulantes e floculantes eram adicionados aos rejeitos gerados no *underflow* dos circuitos de deslasmagem e flotação para promover a sedimentação de finos (**Figura 1-2**). Os floculantes consistiam em poliacrilamidas aniônicas, que eram usadas para promover a agregação de partículas em suspensão na solução. Os coagulantes consistiam em poliaminas catiónicas (Samarco, 2017).

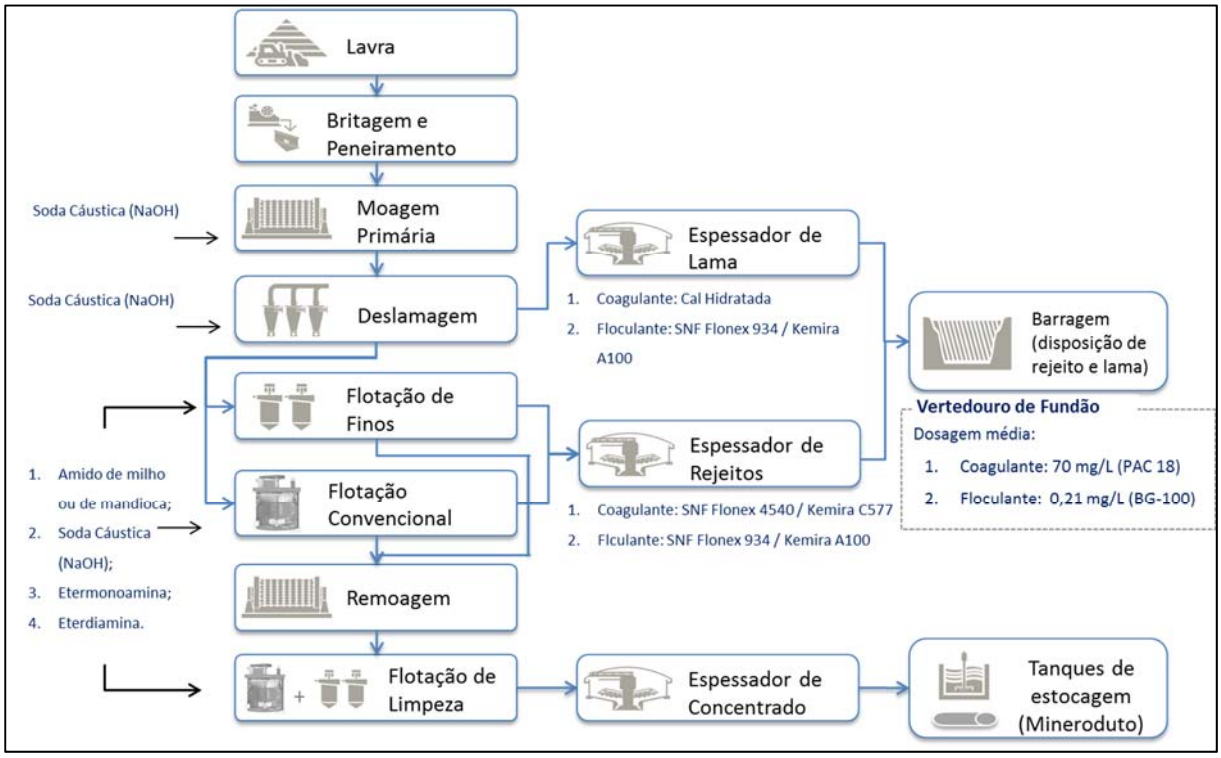


Figura 1-2: Fluxograma de processamento do minério da Samarco. Fonte: Samarco 2017.

As propriedades químicas e físicas (isto é, distribuição granulométrica) dos rejeitos arenosos e finos são distintas. As curvas típicas de distribuição granulométrica para os dois tipos de rejeitos são mostradas na **Figura 1-3**. Os diâmetros medianos de tamanho de partícula (isto é, D_{50}) para os rejeitos arenosos e finos são de aproximadamente 60 e 7,2 mícrons (µm), respectivamente. Quimicamente, os rejeitos arenosos são caracterizados por um teor de sílica (SiO_2) maior do que os rejeitos finos (isto é, aproximadamente 80% e 20% em peso para rejeitos arenosos e finos, respectivamente). O teor de ferro dos rejeitos finos (aproximadamente 50% em peso) é maior do que o teor de ferro dos rejeitos arenosos (aproximadamente 14% em peso).

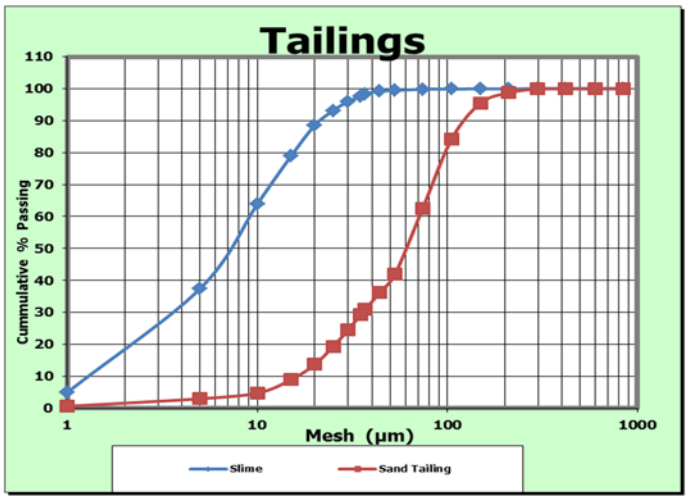


Figura 1-3: Curvas de distribuição granulométrica do rejeito (rejeitos fino e arenoso). Fonte: Samarco, 2016.

1.1.2 Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão

Em 5 de novembro de 2015, a barragem de Fundão rompeu, liberando rejeitos para o sistema fluvial a jusante. Localizada logo a jusante da Barragem de Rejeitos de Fundão encontra-se o Reservatório de Santarém, utilizado para retenção de água. O material liberado da Barragem de Rejeitos de Fundão galgou a barragem do Reservatório de Santarém, resultando em alguma erosão nesta estrutura. A massa de rejeitos continuou seu percurso a jusante da barragem do Reservatório de Santarém até alcançar um pequeno córrego (córrego Santarém) e posteriormente atingiu o Rio Gualaxo do Norte, que deságua no Rio do Carmo, o qual, por sua vez, deságua no alto Rio Doce.

Ao longo do trajeto do fluxo da massa de rejeitos, sedimentos e solos foram erodidos e a vegetação removida, resultando em uma mistura de rejeitos, solo, sedimentos, vegetação e outros detritos. Esta mistura foi depositada tanto nas planícies de inundação e nos canais dos rios principais, como ao longo das margens e da foz de tributários, à medida que a onda de inundação recuava e/ou que a velocidade do fluxo se desacelerava em determinadas áreas. No alto Rio Doce, quando o fluxo de detritos chegou ao Reservatório de Candonga (Usina Hidroelétrica Risoleta Neves), um grande volume de material ficou retido no reservatório. Os materiais em suspensão mais finos deixaram o Reservatório de Candonga pelo vertedouro da barragem. Parte destes materiais em suspensão se depositou no Rio Doce, entre a barragem do Reservatório de Candonga e o reservatório da usina hidroelétrica seguinte (Usina Hidroelétrica de Baguari). Partículas de materiais menores permaneceram em suspensão ao longo do médio e baixo Rio Doce, até chegar à sua foz (Golder 2015). Assim, a deposição de rejeitos se estendeu deste a Barragem de Rejeitos de Fundão até o litoral.

1.2 Objetivos do Estudo

Após o rompimento, foi elaborado e desenvolvido um Programa de Caracterização Geoquímica, visando responder às seguintes questões básicas:

1) Qual é a composição química (e distribuição granulométrica) dos rejeitos remanescentes na Barragem de Rejeitos de Fundão? Esta informação é necessária para determinar a assinatura geoquímica dos rejeitos em sua fonte.

2) Qual é a composição química das misturas de solo e sedimentos depositados na rede de drenagem a jusante da Barragem de Fundão? A composição química e/ou características físicas (isto é, distribuição granulométrica) destes materiais diferem das características dos rejeitos devido a processos químicos e físicos que ocorreram durante o transporte (por exemplo, segregação granulométrica, mistura com sedimentos naturais, solos, vegetação e outros detritos)?

3) As concentrações de metais nos rejeitos ou nas misturas de solos e sedimentos excederam os padrões regulatórios aplicáveis para solos e sedimentos?

4) Qual é a estabilidade química dos rejeitos remanescentes na Barragem de rejeitos de Fundão, e nas áreas de deposição a jusante, no curto prazo (isto é, meses ou anos) e no longo prazo (isto é, anos ou décadas)? A estabilidade química é definida como o potencial de mobilização de metais devido a uma mudança da fase, da fase sólida para a fase aquosa. O Programa de Caracterização Geoquímica avalia se há um potencial de mobilização de metais dos materiais depositados capazes de resultar em excedências quanto aos padrões de qualidade de água brasileiros aplicáveis.

Como anteriormente mencionado, o componente de investigação laboratorial foi executado em duas fases. Os dados coletados na Fase I do programa de testes se direciona às questões 1 a 3. Os dados coletados na Fase II do programa de teste geraram as informações necessárias para responder à questão 4.

1.3 Visão Geral do Estudo

Os componentes de campo e laboratorial do Programa de Caracterização Geoquímica, conforme originalmente visionado, são descritos detalhadamente no Plano de Amostragem e Análise (SAP) (Golder 2016c). Estes componentes foram executados em duas etapas principais:

- Investigação de Campo: O objetivo das investigações de campo, realizados entre 23 de janeiro e 12 de abril de 2016, foi a coletar amostras representativas para a análise geoquímica. As atividades de coleta de amostras são descritas no Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos – Relatório de Campo (Golder 2016d); uma visão geral das investigações de campo é apresentada na **Seção 4**;
- Investigação Laboratorial: A investigação laboratorial seguiu uma abordagem escalonada, de modo a permitir levar em consideração os resultados da Fase I na seleção das amostras para os testes da Fase II. A **Seção 5** apresenta uma visão geral da investigação laboratorial. As duas fases consistiram de:
  - Programa de testes da Fase I: incluiu testes estáticos para determinar a composição química, a distribuição granulométrica e a contagem ácido-base (ABA);
  - Programa de testes da Fase II: incluiu testes estáticos e cinéticos para determinar a estabilidade de curto e longo prazo (isto é, reatividade ou potencial de lixiviação) e composição mineralógica.

Adicionalmente, duas amostras foram coletadas no Espírito Santo entre 11 e 12 de abril de 2017 em atendimento a uma solicitação do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA-ES). A análise das amostras incluiu todos os componentes analíticos dos programas de testes da Fase I e II, com exceção dos testes cinéticos. Os locais de amostragem e o programa analítico destas amostras adicionais foram aprovados pelos representantes do IEMA-ES (Golder, 2016e). Os respectivos resultados analíticos foram incorporados ao conjunto de dados geoquímicos apresentados neste relatório.

Representantes do IBAMA e IEMA-ES solicitaram um outro estudo relativo à qualidade da água, sedimento e coloides em dois reservatórios (Dique S3 e Dique S4) e no Rio do Carmo. Este estudo incluiu tanto um programa de campo como um programa laboratorial, tendo sido considerado como um estudo suplementar ao Programa de Caracterização Geoquímica. A Golder foi responsável pela avaliação e interpretação dos resultados das amostras coletadas no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo. A **Seção 7** apresentará uma visão geral deste estudo suplementar e suas principais conclusões.

O cronograma geral do Programa de Caracterização Geoquímica foi como se segue:

- Projeto do Estudo (dezembro a março): desenvolvimento do Plano de Amostragem e Análise (SAP);
- Investigação de Campo (janeiro a abril de 2016): coleta de amostras de sólidos e de água para análise geoquímica;
- Investigação Laboratorial (fevereiro a outubro de 2016): execução da Fase I e Fase II do programa de testes;
- Relatórios (julho de 2016): emissão da minuta do relatório do Programa de Caracterização Geoquímica.

Após a avaliação do relatório de julho de 2016, o IBAMA e o IEMA-ES solicitaram a coleta de informações geoquímicas adicionais para subsidiar decisões sobre a gestão de rejeitos. Estes estudos complementares e seus cronogramas são apresentados a seguir:

- Amostras adicionais coletadas no Espírito Santo (fevereiro a julho de 2017): definição de pontos de amostragem adicionais e do programa analítico; coleta e análise de amostras;
- Estudo sobre coloides, sedimentos e qualidade da água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo (setembro de 2016 a agosto de 2017): desenvolvimento do Plano de Amostragem e Análise, execução de amostragem e análise, e emissão de minuta do relatório de “Estudo sobre Coloides, Sedimentos e Qualidade da Água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo”.

1.4 Papéis e Responsabilidades no Estudo

O projeto e a execução do Programa de Caracterização Geoquímica e de suas investigações complementares contaram com a participação e a contribuição de muitas partes. Os papéis e responsabilidades de cada grupo foram os seguintes:

- Golder: desenvolvimento do Plano de Amostragem e Análise; execução das investigações de campo (isto é, amostragem e documentação das atividades de campo); contatos e comunicação com os laboratórios que executaram os programas analíticos da Fase I e Fase II; análise de dados, avaliação e interpretação de QA/QC; preparação do relatório do estudo; revisão do relatório do estudo;
- Samarco Mineração S.A: responsável pela solicitação e revisão do Programa de Caracterização Geoquímica;
- Fundação Renova: supervisão e revisão de todos os relatórios do estudo;
- IBAMA e IEMA-ES: análise e revisão do relatório do Programa de Caracterização Geoquímica; solicitação de amostragem adicional; solicitação do Estudo de Coloides, Sedimentos e Qualidade da Água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo; validação da abordagem adotada para a análise do relatório, definição dos pontos de amostragem adicionais e programa analítico; e supervisão e análise do Estudo de Coloides, Sedimentos e Qualidade da Água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo;
- Outras partes interessadas (por exemplo, outros órgãos governamentais, acadêmicos, representantes de agências de bacias hidrográficas, sociedade civil e outros): fornecimento de subsídios para o aperfeiçoamento do estudo.

A Golder participou de inúmeras reuniões e oficinas em que o Programa de Caracterização Geoquímica foi discutido e várias partes interessadas apresentaram suas contribuições. As principais reuniões e oficinas foram:

- 26/02/2016: Apresentação do Plano de Amostragem e Análise na sede do IBAMA-MG em Belo Horizonte (BH).
- 06/06/2016: Apresentação do relatório parcial (resultados da Fase I) na sede do IBAMA-MG em BH.
- 30/06/2016: Apresentação do relatório final (resultados da Fase I e II) na sede do IBAMA-MG em BH.
- 28/07/2016: Oficina sobre o relatório final (resultados da Fase I e II) no Royal Savassi Hotel em BH.
- 30/07/2016: Apresentação do relatório final (resultados da Fase I e II) na sede do IBAMA-MG em BH.
- 31/09/2016: Oficina sobre o relatório final (resultados da Fase I e II) no Royal Golden Convention Savassi Hotel em BH.
- 31/10/2016 a 01/11/2016: Reunião para discutir o parecer do IBAMA (PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA) na sede do IEMA-ES em Vila Velha.
- 21/11/2016: Reunião para discutir o Estudo de Coloides, Sedimentos e Qualidade da Água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo na sede do IBAMA-ES em Vitória.
- 05/09/2017: Reunião para discutir os comentários do IBAMA e do IEMA-ES sobre o relatório do Estudo sobre Coloides, Sedimentos e Qualidade da Água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo na sede da Agência Nacional de Águas (ANA) em Brasília.

2.0 ESTRUTURA REGULATÓRIA, PADRÕES E DADOS REGIONAIS

2.1 Critérios Aplicáveis a Solo

Os resultados de composição química das amostras de solo da Fase I foram comparados com as várias normas para solo (**Tabela A-1, Anexo A**). Os regulamentos aplicáveis incluem:

- Deliberação Normativa COPAM nº 166/2011 (COPAM 2011): Este regulamento estadual se aplica a solos no estado de Minas Gerais, estabelece valores de referência de qualidade (VRQ) específicos para Minas Gerais (29 de junho de 2011);
- Deliberação Normativa COPAM/CERH nº 02/2010 (COPAM/CERH 2010): Este regulamento estadual institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, o qual, por sua vez, estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gestão ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas (08 de setembro de 2010);
- Resolução CONAMA nº 420/2009 (CONAMA 2009): Este regulamento federal define critérios para qualidade do solo e estabelece diretrizes para a gestão ambiental de áreas contaminadas por substâncias resultantes de atividades antropogênicas (28 de dezembro de 2009).

O regulamento federal sobre solos (Res. CONAMA 420/2009) define dois tipos de valores orientadores: "Valor de Prevenção" e "Valor de Investigação". Como mostrado na **Tabela A-1, Anexo A**, os “Valores de Prevenção" são inferiores aos “Valores de Investigação". Os “Valores de Investigação” são definidos para três tipos de uso do solo: Agrícola, Residencial e Industrial. Para todos os parâmetros, observa-se a seguinte tendência nos valores: agrícola < residencial < industrial. A única diferença entre a norma federal (isto é, Res. CONAMA 420/2009) e a norma do estado de Minas Gerais (isto é, D.N. COPAM/CERH 02/2010) é que esta última não estabelece valores para vanádio (V).

O regulamento estadual sobre solos (D.N. COPAM nº 166/2011) estabelece valores de referência de qualidade (VRQ) para o solo em Minas Gerais. Além disso, os resultados de composição química das amostras de solo foram comparados com os valores de referência estabelecidos especificamente para o Quadrilátero Ferrífero pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM 2015). Esta comparação não tem significância regulatória, mas representa uma referência relevante para comparação dos resultados das amostras de solo. A **Seção 3.2.2** apresenta mais detalhes sobre o desenvolvimento do VRQ para solo em Minas Gerais e os valores de referência para o Quadrilátero Ferrífero.

A Res. CONAMA 420/2009 especifica que as concentrações de metais (com exceção do mercúrio) sejam determinadas por meio do Método 3050B da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) ou Método 3051A USEPA. As concentrações de metais devem ser determinadas na fração abaixo de 2 milímetros (mm).

2.2 Dados Regionais de Solo

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), que é o serviço de pesquisa geológica do Brasil, conduziu um estudo geoquímico dos solos para a região do Quadrilátero Ferrífero entre 1972 e 2011, sendo os dados de domínio público[1]. Os dados de qualidade de solo foram obtidos pela CPRM para antimônio (Sb), arsênio (As), cobre (Cu), chumbo (Pb), manganês (Mn), prata (Ag), e zinco (Zn).

Cento e oitenta duas (182) amostras foram selecionadas do conjunto de dados disponíveis através da CPRM, em função de sua localização. Os dados da CPRM obtidos de amostras coletadas na bacia hidrográfica do Rio do Carmo (resumidos na **Tabela A-2, Anexo A**) foram compilados e as concentrações foram comparadas com os resultados da Fase I. Esta comparação não possui significância regulatória, sendo seu objetivo identificar qualitativamente parâmetros que ocorrem em concentrações elevadas nas amostras de solo.

[1] Dados históricos de qualidade de solos da CPRM estão disponíveis em: http://geobank.cprm.gov.br/

2.3 Critérios Aplicáveis a Sedimento

Os resultados de composição química das amostras de sedimentos da Fase I foram comparados com os padrões estabelecidos para sedimentos (**Tabela A-3, Anexo A**). O regulamento aplicável é o seguinte:

- Resolução CONAMA nº 454/2012 (CONAMA 2012): Este regulamento estabelece diretrizes gerais e procedimentos de referência para a gestão de material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional (11 de novembro de 2012).

Não existem regulamentos específicos relativos à qualidade de sedimentos no Brasil. A Res. CONAMA 454/2012 apresenta limites aplicáveis a sedimentos dragados em água doce e água marinha. De um modo geral, estes limites foram estabelecidos a partir de diretrizes internacionais sobre qualidade de sedimentos. Esta Resolução inclui duas classes de sedimento:

- Classe 1: se os sedimentos dragados forem dispostos em cursos d'água, então os resultados devem ser comparados com os níveis aplicáveis (isto é, Nível 1 e Nível 2) indicados na Res. CONAMA 454/2012;
- Classe 2: se os sedimentos dragados forem dispostos em terra, então os resultados devem ser comparados com o regulamento de solos Resolução CONAMA 420/2009.

Os níveis 1 e 2 são descritos como se segue:

- Nível 1: Limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota;
- Nível 2: Limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

A Res. CONAMA 454/2012 especifica que as concentrações de metais (com exceção do mercúrio) sejam determinadas por meio do Método 3050B ou Método 3051A da USEPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos). As concentrações de metais devem ser determinadas na fração abaixo de 2 mm.

2.4 Dados Regionais de Sedimento

A CPRM conduziu um estudo geoquímico dos sedimentos de fundo para a região do Quadrilátero Ferrífero entre 1972 e 2011, sendo os dados de domínio público[2]. Dados históricos regionais de qualidade de sedimentos foram obtidos pela CPRM para o mesmo conjunto de parâmetros adotado para as amostras de solo (isto é, Sb, As, Cu, Pb, Mn, Ag e Zn).

Cento e oitenta duas (182) amostras foram selecionadas do conjunto de dados disponíveis através da CPRM, em função de sua localização. Os dados da CPRM obtidos de amostras coletadas na bacia hidrográfica do Rio do Carmo (resumidos na **Tabela A-4, Anexo A**) foram compilados e as concentrações foram comparadas com os resultados da Fase I. Esta comparação não possui significância regulatória, sendo seu objetivo identificar qualitativamente parâmetros que ocorrem em concentrações elevadas nas amostras de sedimentos.

2.5 Classificação de Resíduos

Os resultados dos testes de lixiviação (isto é, testes de lixiviação e solubilização) obtidos na Fase II foram comparados com a norma para classificação de resíduos (**Tabela A-5, Anexo A**). O regulamento aplicável é o seguinte:

- ABNT NBR 10.004/2004 (ABNT 2004): Esta norma nacional classifica os resíduos sólidos em função de seus riscos potenciais para o meio ambiente e a saúde pública, determinando seu gerenciamento adequado. Os Anexos A, B, C, D, E, F e G desta norma possuem força regulatória.

[2] Dados históricos de qualidade de sedimentos da CPRM estão disponíveis em: http://geobank.cprm.gov.br/

De acordo com a norma ABNT NBR 10.004/2004, resíduos podem ser classificados como perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II):

- Classe I: Os resíduos são classificados como perigosos (Classe I) se apresentarem as características abaixo: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Os resultados do teste de lixiviação são usados para determinar se um material é tóxico quando comparado com os padrões apresentados no Anexo F da norma ABNT NBR 10.004/2004;
- Classe II: Os resíduos não perigosos são classificados como não-inertes (Classe II-A) ou inertes (Classe II-B), de acordo com os resultados do teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) quando comparados com os padrões apresentados no Anexo G da norma ABNT NBR 10.004/2004.

Os valores de referência apresentados para os testes de lixiviação e solubilização são, em geral, derivados de regulamentações sobre potabilidade de água.

2.6 Critérios Aplicáveis a Qualidade de Água

Os resultados de teste de lixiviação (isto é, elutriação usando água do rio e do mar, teste de pH dependente, teste de coluna e de célula úmida) obtidos na Fase II foram comparados com os critérios brasileiros de qualidade da água com base nos seguintes regulamentos (**Tabela A-6, Anexo A**):

- Deliberação Normativa Conjunta COPAM CERH/MG nº 01/2008 (COPAM/CERH 2008): Este regulamento estadual estabelece regras sobre a classificação de corpos d'água, fornece diretrizes para as várias classes, e estabelece condições e padrões para lançamento de efluentes no Estado de Minas Gerais (05 de maio de 2008);
- Resolução CONAMA nº 357/2005 (CONAMA 2005): Este regulamento federal dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (17 de março de 2005).

Os regulamentos relativos as águas superficiais estabelecem classes para as águas de acordo com os possíveis usos. Neste estudo, nesta investigação, os resultados de testes de lixiviação foram comparados com limites aplicáveis para água doce "Classe 2" ou água salinas "Classe 1". A única diferença entre a Res. CONAMA 357/2005 e a DN COPAM CERH 01/2008 é que a última estabelece limite para mais um parâmetro (i.e., sólidos suspensos). Os limites definidos nessas normas são para metais totais, exceto para alumínio (Al), cobre (Cu), e ferro (Fe), para os quais se aplicam limites de metais dissolvidos. A comparação dos resultados de metais dissolvidos com limites para parâmetros totais constitui uma abordagem conservadora, de acordo com a qual a excedência de concentrações dissolvidas implica também numa excedência das concentrações totais.

A comparação dos resultados de teste de lixiviação com os critérios de qualidade da água é de natureza qualitativa, uma vez que os resultados do teste de lixiviação não visam uma comparação direta contra critérios regulatórios. Portanto, esta comparação não tem significância regulatória, objetivando apenas identificar os parâmetros de potencial interesse ambiental.

2.7 Dados Regionais de Qualidade de Água

Os resultados dos testes de lixiviação foram comparados também com dados de qualidade de água superficial regional para o estado de Minas Gerais disponíveis através Agência de Águas de Minas Gerais (isto é, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM). Amostras de água são coletadas e analisadas trimestralmente

por este órgão, sendo os dados analíticos de domínio público[1]. Um conjunto de dados regionais de qualidade de água equivalente não está disponível para o Estado do Espírito Santo.

Dados de 13 estações de monitoramento da bacia hidrográfica do Rio Doce foram selecionadas para comparação. A seleção das estações foi direcionada para aquelas instaladas em locais potencialmente afetados pela liberação de rejeitos da Barragem de Rejeitos de Fundão. As estações estão localizadas no Rio do Carmo (isto é, RD071) e no Rio Doce (isto é, RD072, RD019, RD023, RD033, RD035, RD083, RD044, RD045, RD053, RD058, RD059 e RD067). Os dados estão resumidos na **Tabela A-7, Anexo A**, para o período de 1997 a 2015 (coletados antes do rompimento da barragem de Fundão). Alguns parâmetros são reportados para frações totais e outros para frações dissolvidas, conforme indicado na **Tabela A-7, Anexo A**. A comparação dos resultados dissolvidos com os valores regulatórios para os parâmetros totais representa uma abordagem conservadora, tendo sido feita para identificar parâmetros de potencial interesse ambiental.

A comparação dos resultados de teste de lixiviação com os dados de qualidade da água regional é de natureza qualitativa, não tendo significância regulatória. Seu objetivo consiste apenas em identificar os parâmetros de potencial interesse ambiental.

3.0 OUTROS ESTUDOS

Como parte do Programa de Caracterização Geoquímica, foram avaliadas e analisadas informações geoquímicas relevantes disponíveis. Isto foi feito para proporcionar um contexto mais amplo para a interpretação dos resultados dos programas de testes da Fases I e II. Além disso, estas informações foram usadas para suplementar os resultados das Fases I e II com resultados de caracterização de rejeitos análogos ao depositado na Barragem de Rejeitos de Fundão. Por motivos de segurança, não foi possível coletar amostras da Barragem de Rejeitos de Fundão após o rompimento da barragem.

A análise de dados históricos incluiu dados sobre rejeitos da Barragem de Rejeitos de Germano, bem como dados de solo e sedimentos regionais a partir de várias fontes bibliográficas.

3.1 Sumários da Caracterização Geoquímica dos Rejeitos de Germano

A Barragem de Rejeitos de Germano está localizada adjacente à Barragem de Rejeitos de Fundão (**Figura 1-1).** Rejeitos foram despejados nesta barragem entre 1977 e 2015. Os “rejeitos de Germano” são considerados pela Samarco como muito similares em termos de composição química e física aos “rejeitos de Fundão”, uma vez que eles se originam do mesmo processo de beneficiamento de minério e provêm dos mesmos depósitos (**Seção 1.1.1**). Assim, uma avaliação das informações geoquímicas disponíveis para os rejeitos de Germano agrega valor ao atual Programa de Caracterização Geoquímica.

Em 2013 e 2014, foi realizada uma investigação geoquímica dos rejeitos de Germano com a finalidade de avaliação de recursos. Esta investigação incluiu sondagem em 18 locais na Barragem de Rejeitos de Germano (**Figura 3-1**). Geralmente, as amostras foram coletadas em intervalos de 5 metros (S-ZERO, 2015).

[1] Dados de qualidade de água doce em Minas Gerais estão disponíveis em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/serie-historica

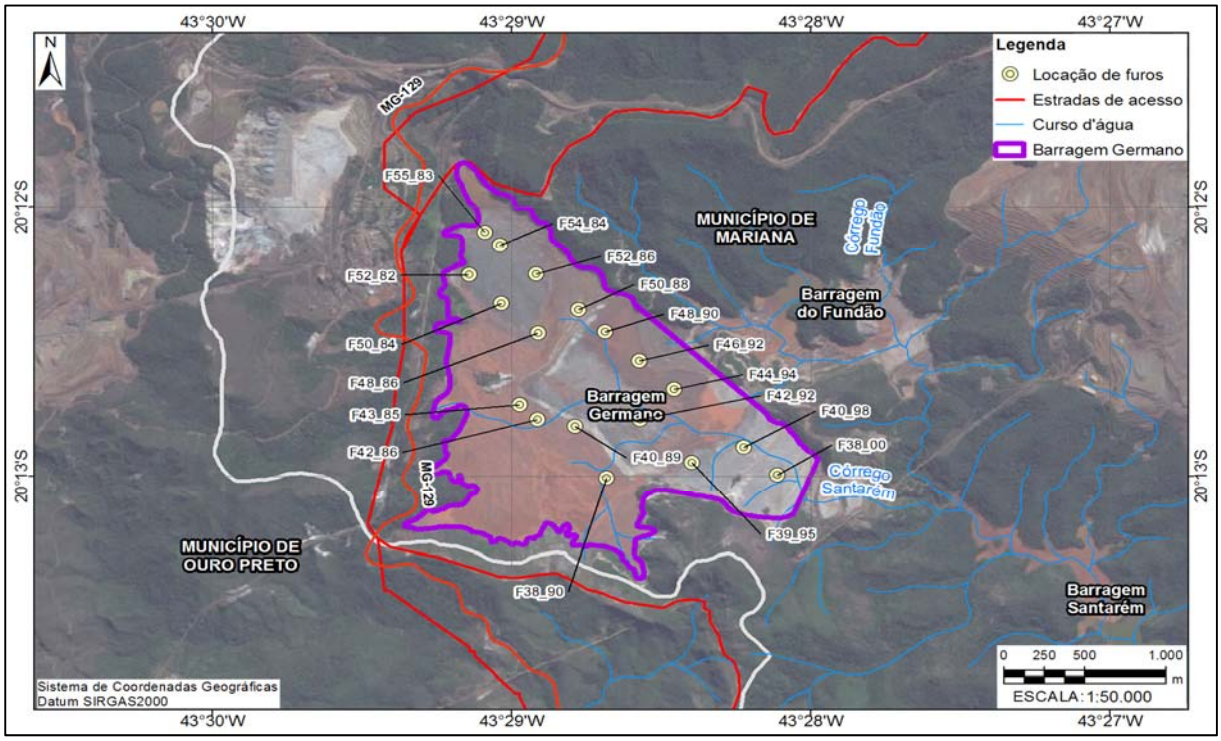


Figura 3-1: Localização dos furos de sondagem - Barragem de Rejeitos de Germano.

Como mostrado na **Tabela 3-1**, as profundidades de sondagem variaram de aproximadamente 20 metros a 85 metros abaixo da superfície do solo.

Tabela 3-1: Localizações e profundidades das sondagens de rejeitos - Barragem de Rejeitos de Germano. Fonte: S-ZERO 2015.

Core ID	Profundidade (m)	Coordenadas (m)		Elevação (m)
		Leste	Norte	
F38_00	80,3	659.995	7.763.808	918,1
F40_89	32,5	658.821	7.764.152	918,8
F40_98	56,1	659.801	7.764.001	914,2
F48_86	43,0	658.610	7.764.793	920,5
F48_90	62,7	659.003	7.764.799	915,0
F50_88	66,3	658.848	7.764.949	918,3
F52_86	55,1	658.603	7.765.197	920,4
F54_84	23,1	658.395	7.765.398	922,7
F55_83	20,0	658.307	7.765.487	924,1
F52_82	19,0	658.212	7.765.196	927,3
F43_85	45,1	658.501	7.764.302	920,9
F50_84	20,6	658.398	7.764.997	923,0
F39_95	39,8	659.500	7.763.899	914,6
F44_94	72,8	659.400	7.764.400	914,7

Core ID	Profundidade (m)	Coordenadas (m)		Elevação (m)
		Leste	Norte	
F38_90	84,6	659.002	7.763.799	918,2
F42_86	41,3	658.604	7.764.201	920,7
F46_92	54,4	659.200	7.764.599	916,0
F42_92	62,6	659.198	7.764.197	915,6

Esta investigação resultou na coleta de 163 amostras simples a partir de 35 testemunhos de sondagem. As amostras simples foram submetidas à SGS Geosol em Vespasiano, Minas Gerais, para as seguintes análises:

- Análise de rocha total por espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF);
- Análise de metais após digestão em água régia (Método SGS Geosol ICM14B);
- Análise de metais após digestão em 4 ácidos (Método SGS Geosol ICM40B).

Os resultados da investigação dos rejeitos de Germano foram avaliados como parte do Programa de Caracterização Geoquímica, sendo apresentados no **Anexo B**. Os resultados de concentração de metais nos rejeitos de Germano são comparados com os critérios regulatórios para solo. As principais observações a partir do conjunto de dados dos rejeitos de Germano são as seguintes:

- Os rejeitos grossos/arenosos são caracterizados por concentrações mais elevadas de sílica e concentrações mais baixas de ferro, do que os rejeitos finos. É observada a segregação dos tipos de rejeitos arenosos e finos na Barragem de Rejeitos de Germano;
- Os rejeitos finos têm um teor de ferro mais elevado do que os rejeitos grosseiros/arenosos. Os seguintes metais demonstram uma tendência geral de incremento na concentração em função do aumento do teor de ferro: As, Mn, molibdênio (Mo), Pb e Zn;
- Valores superiores aos valores de referência especificados em legislação para solo ocorreram para alguns parâmetros, mas deve ser observado que os métodos de digestão usados para amostras diferem do método prescrito nas legislações para solo.

Amostras de rejeitos de Germano foram também analisadas por Pires e seus colaboradores em 2003 (Pires *et al.* 2003). Seis amostras foram submetidas a análise química e teste de lixiviação de curto prazo (isto é, lixiviação - ABNT NBR 10.005/1987 e solubilização - ABNT NBR 10.006/1987). As principais conclusões foram que as concentrações de lixiviado de ambos os testes não excederam a norma de classificação de resíduos (ABNT NBR 10.004/1987) e, por isto, os rejeitos de Germano foram classificados como inertes. Tendo como base os resultados químicos, a mineralogia dos rejeitos foi inferida como sendo goethita (63,6%), hematita (24,6%), quartzo (11,0%) e caolinita (6,7%). O teor médio de cromo (Cr) foi considerado elevado (328 mg/kg); entretanto, o cromo não foi mobilizado nos testes de lixiviação. Isto foi atribuído ao fato de que o Cr (e outros metais pesados) sejam efetivamente retidos na goethita (Pires *et al.* 2003).

3.2 Geologia do Quadrilátero Ferrífero

As nascentes do Rio Doce nascem na região sudeste-leste do Quadrilátero Ferrífero, localizado na porção centro-sul do estado de Minas Gerais (**Figura 3-2**).

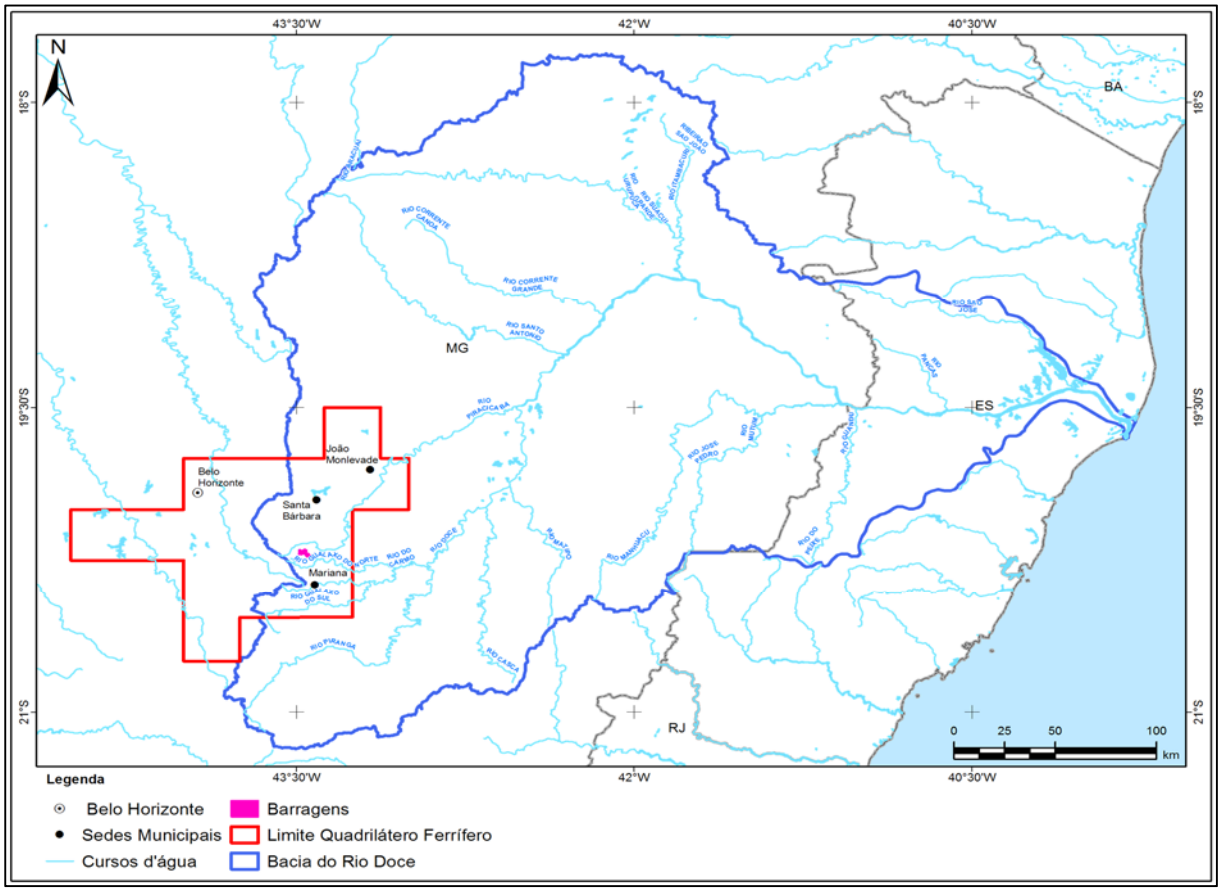


Figura 3-2: Interface entre a bacia hidrográfica do Rio Doce e o Quadrilátero Ferrífero.

O Quadrilátero Ferrífero é uma geoprovíncia auri-ferrífera historicamente reconhecida, constituindo uma clássica região da geologia pré-cambriana mundial (Dorr *et al.* 1959). Sua designação resulta da configuração planimétrica da área, com cerca de 7.000 quilômetros quadrados (km^2) de superfície, na qual se concentram as mais importantes jazidas de ferro de Minas Gerais (Barbosa *et al.* 1968), e das mais importantes do Brasil.

A geologia do Quadrilátero Ferrífero compreende um cinturão de rochas verdes arqueanas (*greenstone belt*), representado pelo Supergrupo Rio das Velhas que é envolvida por terrenos granito-gnáissicos arqueanos, os quais foram sobrepostos por uma sucessão sedimentar paleoproterozoica, o Supergrupo Minas (Dorr, 1969) (**Figura 3-3**).

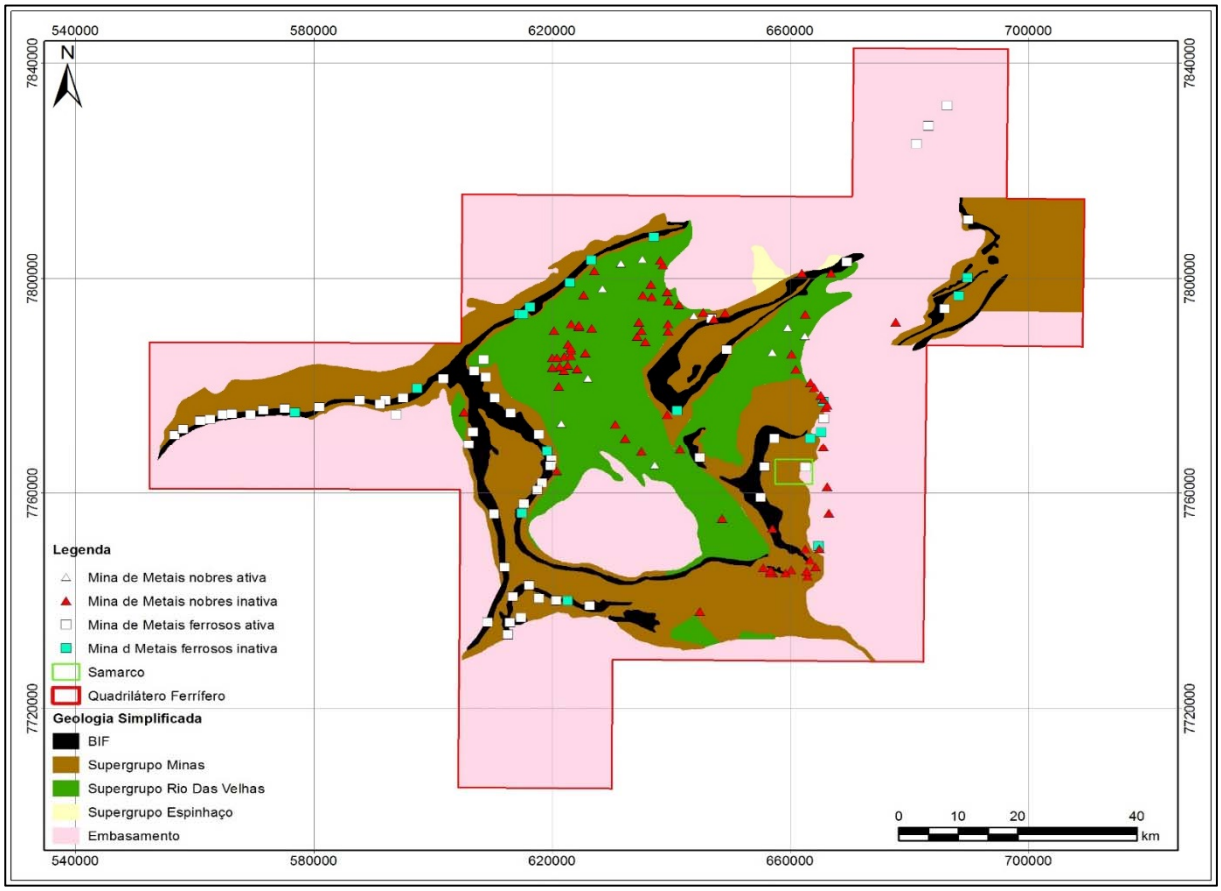


Figura 3-3: Geologia simplificada do Quadrilátero Ferrífero e exploração de recursos minerais (em 2010). Fonte: Modificado de CPRM 2014.

O Supergrupo Rio das Velhas é composto de metassedimentos vulcanoclásticos, químicos e pelíticos (sequência *greenstone belt* clássica), e sobrepõe discordantemente o embasamento cristalino. O Supergrupo Minas sobrepõe as rochas do Supergrupo Rio das Velhas, e os complexos metamórficos, geralmente em contato tectônico. É composto, principalmente, de metassedimentos pelíticos e quartzosos.

No Supergrupo Minas se destaca o Grupo Itabira, e sua Formação Cauê, donde se encerram os grandes depósitos de Itabirito (*banded iron formation* – BIF) do quadrilátero (e.g., Águas Claras, Cauê, Capanema e Alegria). As reservas de ferro da Samarco se concentram no depósito Alegria, localizado na porção leste-sudeste do Quadrilátero. No Supergrupo Rio das Velhas, por outro lado, ocorrem as a principais jazidas de ouro, especialmente nas rochas do Grupo Nova Lima. Os corpos sulfetados mineralizados, neste caso, geralmente se concentram em zonas de cisalhamento com intensa alteração hidrotermal. A paragênese de sulfetos geralmente inclui pirita (FeS_2), arsenopirita (FeAsS), e calcopirita, ($CuFeS_2$). Mineralizações secundárias de ouro elementar são, também, encontradas em zonas de falhamentos dentro dos itabiritos do Supergrupo Minas (Dardenne & Schobbenhaus, 2003; Roeser & Roeser, 2010).

Os recursos minerais do Quadrilátero Ferrífero são explorados desde a época do Brasil colônia. Durante o chamado Ciclo do Ouro (em torno de 1700 a 1820), o país foi o maior produtor mundial do elemento. Estima-se que, neste período, tenham sido produzidas 1000 toneladas de ouro extraído de aluviões e outros depósitos superficiais do QF (IBRAM, 2009). Além de ferro e ouro, a atividade minerária inclui a explotação de manganês, bauxita e gemas (e.g., topázio). Diversas e importantes minas foram e são registradas na região (**Figura 3-4**).

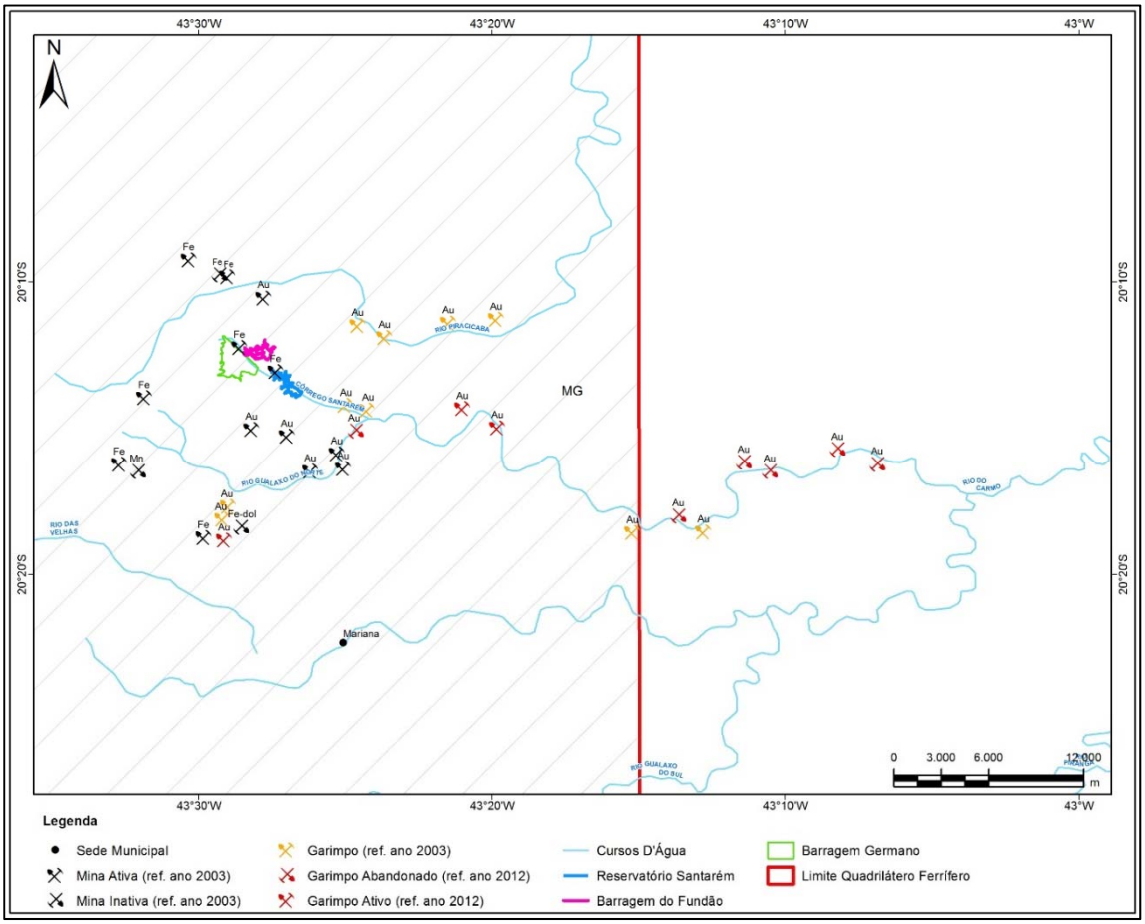


Figura 3-4: Exploração mineral da bacia do Rio Gualaxo do Norte. Fonte: Modificado de Costa et al. (2003) e Rodrigues (2012).

3.3 Qualidade do Solo e Sedimento – Alto, Médio e Baixo Rio Doce

A histórica atividade minerária no Quadrilátero Ferrífero tem impactado o ambiente superficial ao longo do tempo. Um exemplo importante é a extração de ouro nos aluviões, cujo período inicial foi caracterizado por técnicas garimpeiras rudimentares (Eschwege, 1833) que ainda hoje são registradas na região. Os teores geogênicos (i.e., ocorrência natural) de elementos-traço associados aos depósitos de ouro foram potencialmente incrementados no ambiente superficial por esta modalidade extrativista (Rodrigues, 2012).

Recentemente, foram estabelecidas avaliações dos efeitos ambientais da atividade minerária no Quadrilátero Ferrífero. Nos últimos 20 anos, diversos trabalhos têm sido publicados abordando o impacto de metais liberados no ambiente, incluindo o controle geoquímico de sua mobilidade, e seus efeitos sobre a biota e à saúde humana. Isto tem sido realizado especialmente em relação ao arsênio, em função de sua reconhecida toxicidade, e sua forte associação com as mineralizações de ouro do Quadrilátero. Ag, Sb, Cu, Pb e Zn inseridos nesta associação (Borba, 2003), além de Fe, Mn, Ba e Hg e outros elementos-traço também têm sido investigados.

Diversos estudos recentes (e.g., Rodrigues et al., 2015; Silva *et al.* 2013; Varejão *et al.* 2011; Costa *et al.* 2010; Rhodes, 2010; Palmieri 2006) abordaram, especificamente, a qualidade ambiental nas sub bacias do Rio Gualaxo do Norte e do Rio do Carmo. Estes rios são formadores do alto Rio Doce, cujas cabeceiras se encontram nos municípios de Ouro Preto e Mariana. O primeiro drena regiões de diferentes barragens de rejeitos da mineração do ferro (incluindo aquelas da Samarco), e deságua no Rio do Carmo, próximo à cidade de Barra Longa (**Figura 3-4**).

Os trabalhos foram motivados para o estudo dos efeitos da exploração centenária de ouro na região. Costa (2007) aponta que, na localidade de Antônio Pereira, em Mariana, rejeitos de garimpo de ouro contendo minerais sulfetados (arsenopirita, pirita e pirrotita [Fe1-xS]) foram lançados diretamente em um dos afluentes do Rio Gualaxo do Norte, por mais de 200 anos. Silva (2013), por outro lado, observa que a explotação de ouro a partir da hoje extinta Companhia Mina de Passagem, em Mariana, foi a mais impactante para a sub-bacia do Ribeirão do Carmo: ao longo do período (1874 – 1973) de operação da mina, cerca de 4 milhões de toneladas de estéreis enriquecidos em arsênio e metais pesados foram lançados diretamente no rio (Vial, In Shobbenhaus, 1988). A avaliação do impacto por mercúrio utilizado na amalgamação do ouro também foi abordada em diferentes estudos. A atividade garimpeira utilizando este elemento é histórica, e ainda atual nos cursos d'água, conforme observam Rodrigues, (2015), Windmoller *et al.* (2007), e Costa *et al.* (2003) (**Figura 3-4**).

No **Anexo B** estão resumidos estudos ambientais significativos realizados no Quadrilátero Ferrífero, e suas principais contribuições. Foi dada ênfase aos trabalhos que abordam as sub bacias dos rios Carmo e Gualaxo do Norte, onde se inserem diversas barragens de rejeitos da mineração ferro. Todos os estudos relacionados na **Tabela B-1 (Anexo B)** foram publicados antes do rompimento da barragem de Fundão.

Em resumo, os resultados alcançados nos estudos ambientais do Quadrilátero Ferrífero têm indicado que anomalias naturais dos elementos-traço no solo, águas e sedimentos foram antropicamente incrementadas pela atividade minerária na região, incluindo as sub bacias dos rios Gualaxo do Norte e do Carmo. De um modo geral, contaminações de As, e metais como Hg, Pb, Cd, e Cu foram relacionadas à extração secular e recente do ouro, incluindo a atividade garimpeira neste último caso. Anomalias de Fe, Mn, Na, e Ba, por outro lado, foram geralmente relacionadas à mineração do ferro e do manganês.

Recentemente, a FEAM determinou valores de referência de qualidade (VRQ) para elementos 'potencialmente tóxicos' à saúde humana (isto é, As, Sb, Ba, boro (B), Cd, Pb, cobalto (Co), Cu, cromo (Cr), Hg, Mo, Ag, selênio (Se), V e Zn), aplicável a solos no estado de Minas Gerais. Os valores encontrados foram estabelecidos na norma estadual DN COPAM 166/2011, e o relatório técnico correspondente foi publicado recentemente (FEAM, 2015). Cerca de 500 amostras de solos superficiais (0-20 cm) foram coletadas em todo o estado, incluindo a região do Quadrilátero Ferrífero, e analisadas de acordo com EPA 3051A (USEPA, 2007). Os VRQs foram calculados estatisticamente (75º percentil, com *outliers*) a partir do conjunto global dos dados de composição química. O mesmo procedimento foi utilizado para a população de solos coletados somente no Quadrilátero Ferrífero. A comparação entre os resultados do Quadrilátero Ferrífero e de Minas Gerais mostra que As, B, Cr, Ni e Zn são mais elevados no Quadrilátero Ferrífero (**Tabela 2-1**). Este fato enfatiza a significância das concentrações elevadas de certos elementos no Quadrilátero Ferrífero que ocorrem naturalmente (geogênicos), concentrações estas que são incrementadas pela atividade minerária.

Em adição, valores *background* foram propostos para sedimentos das bacias dos rios do Carmo (Costa, 2007), e Gualaxo do Norte (Rodrigues, 2012). No primeiro caso, foram utilizados os métodos direto (geoquímico) e indireto (estatístico) em relação à As, Cu, Cd, Ni, Cr, Ba, Mn e Zn. Médias e valores máximos foram apresentados. No segundo caso, os teores *background* foram calculados estatisticamente com base em representações *boxplot*, curvas de frequência acumulada em escala linear, interação 2 sigma (2σ e função de distribuição calculada (Rodrigues 2012). A **Tabela B-2 (Anexo B)** resume os resultados dos métodos estatísticos utilizados. Os valores de referência acima do Nível 1 e Nível 2 estabelecidos na Res. CONAMA 454/2012 são destacados na tabela, o que inclui As, Cu, Cd, Ni e Cr. Estes resultados também reforçam a importância de elementos com concentrações naturalmente elevadas ou aumentadas antropogenicamente nas cabeceiras do Rio Doce.

Antes do rompimento da barragem de Fundão, amostras de solo e sedimento foram coletadas em 11 áreas ao longo do Rio Doce (isto é, desde a confluência do Rio do Carmo e Piranga até a foz do Rio Doce) por Pacheco (2015). As amostras foram submetidas a análise química e física para avaliar se os altos níveis de metais-traço presentes na área eram resultado de atividades antropogênicas na bacia. As amostras foram analisadas por meio de XRF para os seguintes parâmetros: Al, As, Ba, Cd, Co, Cu, Pb, Cr, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Se, silício (Si), titânio (Ti), V e Zn. Os resultados foram comparados com o VRQ para o estado de Minas Gerais (D.N. COPAM 166/2011), com o "Valor de Prevenção" (Res. CONAMA 420/2009) e com valores de referência. Estes valores de referência foram determinados por Pacheco (2015) com base em resultados de amostras de solo coletadas entre 0,8 e 1,0 m de profundidade.

O estudo identificou que os valores de referência estavam elevados, quando comparados com as diretrizes aplicáveis, para os seguintes parâmetros:

- VRQ de Minas Gerais (D.N. COPAM 166/2011): Al, Ba, Cd, Co, Pb, Cr, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Si, Ti, V, e Zn;
- VP (Res. CONAMA 420/2009): Ba, Cd, Cr, Ni e V.

O estudo demonstrou ainda que as concentrações nas amostras de solo e sedimentos eram elevadas quando comparadas com o valor de referência para os seguintes parâmetros: As, Ba, Cd, Co, Cu, Cr, Mo, Ni e Zn. Ensaios mineralógicos indicaram que os solos e sedimentos apresentavam composição mineralógica similar e eram compostos dos minerais de argila vermiculita, vermiculita com hidr (óxido) entre-camadas, ilita e caolinita, e dos minerais (hidr) óxidos de Al/Fe gibsita, goethita e hematita. Estes minerais foram considerados importantes para a retenção e sorção de metais-traço. Não foi possível determinar se os níveis de metais-traço observados eram resultantes somente de atividades antropogênicas (Pacheco 2015).

Depois do rompimento da barragem de Fundão, Segura e seus colaboradores coletaram 32 amostras de materiais sólidos no distrito de Bento Rodrigues (Segura *et al.* 2016). Os tipos de materiais coletados foram classificados como lama de áreas afetadas e solo de áreas afetadas e não afetadas. Foram realizadas as seguintes análises: composição química usando espectrometria de fluorescência de raio-X portátil (FPXRF) e digestão ácida conforme o método EPA 3051A; microscopia eletrônica de varredura (SEM-EDS); e testes de lixiviação por procedimentos de extração simples (SE) (por extrações com $CaCl_2$, CH_3COOH e EDTA). Os resultados de FPXRF indicaram que Si, Fe, Mn, Cu, Ca e Cr eram os parâmetros mais abundantes nas amostras de lama. Ferro e Mn eram os metais com as concentrações mais elevadas tanto em amostras de solo afetado como de solo não afetado. As concentrações de todos os demais elementos eram maiores em amostras de solo de áreas não afetadas do que em amostras de áreas afetadas, sugerindo que suas concentrações nos rejeitos eram inferiores à dos solos originais. Os seguintes elementos foram considerados os mais lixiviáveis nos procedimentos de extração simples: Al, Ba, estrôncio (Sr), Fe e Mn. Em geral, as concentrações do lixiviado aumentavam sob condições ácidas (isto é, a extração com CH_3COOH). Os resultados de extração simples para amostras de solo de áreas não afetadas e amostras de lama foram similares para todos os procedimentos de extração simples (Segura *et al.* 2016).

Sessenta (60) amostras foram coletadas ao longo da planície de inundação do Rio do Carmo até o reservatório da barragem de Candonga por Guerra e seus colaboradores, depois do rompimento da barragem de Fundão (Guerra *et al.* 2017). Os tipos de materiais foram classificados como solo controle, solo afetado e resíduos de mina. As amostras foram submetidas a análise química por meio de espectrometria de fluorescência de raio X de energia dispersiva (EDXRF) e por digestão ácida conforme o método EPA 3050B. A análise de componentes principais (PCA) indicou que a primeira componente principal explicava 99,1% da variância nos dados, permitindo uma classificação das amostras em função do teor de ferro. Entretanto, não foram observados quaisquer outros agrupamentos evidentes, corroborando a natureza heterogênea do material presente no Rio Doce após o rompimento da barragem. Em algumas amostras de solo afetado foi observado um enriquecimento de As e Mn. Entretanto, Guerra *et al.* (2017) destacaram que isto pode não ser "alarmante" em vista da concentração naturalmente alta destes parâmetros na região do Quadrilátero Ferrífero. Tendo como base a "regra das 100 vezes", os níveis As mobilizado não foram considerados como uma preocupação ambiental. Os níveis manganês mobilizado eram mais de 100 vezes acima do padrão de potabilidade, mas, uma vez que as amostras de solo controle também excediam este limite, isto foi considerado como uma indicação de altos níveis de *background* naturais (Guerra *et al.* 2017).

Além disso, alguns dias antes e logo depois da chegada do fluxo de detritos foram coletadas amostras de sedimentos superficiais de quatro áreas na região estuarina do Rio Doce por Gomes e seus colaboradores (Gomes *et al.* 2017). A distribuição granulométrica e a composição química das amostras foram analisadas (a saber, Al, As, Ba, Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mg, Mn, Ni, V e Zn), esta última de acordo com o método EPA 3015A. Os resultados indicaram que houve um decréscimo significativo da granulometria enquanto as concentrações de vários metais aumentaram [(Cr (cinco vezes), Al e Fe (três vezes), Ba e Zn (duas vezes)] ao se comparar os resultados de amostras coletadas antes e depois da chagada do fluxo de detritos (Gomes *et al.* 2017).

3.4 Caracterização Geoquímica da Bacia Hidrográfica do Rio Doce

CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, que é o serviço de pesquisa geológica do Brasil) desenvolveu um Atlas Geoquímico para As, Fe, Cr e Mn em sedimentos do fundo (e água superficial) para toda a bacia hidrográfica do Rio Doce (**Anexo C**). Os levantamentos foram realizados de 2009 a 2011.

O zoneamento geoquímico indicou os seguintes padrões de concentração nos sedimentos do fundo na bacia hidrográfica do Rio Doce:

- Arsênio (**Figura C-1, Anexo C**): as concentrações variaram de 0,5 a 354 ppm. O Atlas Geoquímico indica que a área do Quadrilátero Ferrífero (isto é, o alto Rio Doce) é uma importante fonte de As (> 17 ppm). Teores elevados de As são observados também no médio Rio Doce, próximo à cidade de Ipatinga e entre Governador Valadares e Baixo Guandú (> 6 ppm). Próximo à foz do Rio Doce (isto é, no baixo Rio Doce), os teores de As são > 4 ppm.
- Cromo: (**Figura C-2, Anexo C**): as concentrações variaram de 4 a 976 ppm. Foi observado para o Cr um padrão similar ao do As, com o Atlas Geoquímico indicando a área do Quadrilátero Ferrífero como uma importante fonte de Cr (> 67 ppm). Os altos teores de Cr se estendem no médio Rio Doce até próximo à cidade de Governador Valadares. Próximo à foz do Rio Doce (isto é, no baixo Rio Doce), os teores de Cr são > 42 ppm.
- Ferro (**Figura C-3, Anexo C**): as concentrações variaram de 0,41 a >15% em peso. O padrão para Fe é similar àquele do Cr, uma vez que o Atlas Geoquímico indica que o alto e o médio Rio Doce são importantes fontes de Fe (> 9,66% em peso). Deve-se notar que, em geral, a bacia hidrográfica como um todo apresenta teores de Fe acima de 3,92% em peso). Próximo à foz do Rio Doce (isto é, no baixo Rio Doce), os teores de Fe aumentam ligeiramente para > 2,5% em peso.
- Manganês (**Figura C-4, Anexo C**): as concentrações variaram de 50 a 5591 ppm. O Atlas Geoquímico indica que o médio Rio Doce é a principal fonte de Mn (> 802 ppm), com as maiores concentrações observadas próximo às cidades de Governador Valadares e Baixo Guandú (> 1534 ppm).

3.5 Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimento (Após Rompimento)

Após o rompimento da barragem de Fundão, a Samarco implementou um programa de monitoramento da qualidade da água e sedimentos em todo o sistema fluvial afetado pela liberação de rejeitos e no Oceano Atlântico. Este programa é atualmente coordenado pela Fundação. Os pontos de monitoramento, frequência de amostragem, profundidades de amostragem e os parâmetros analisados se alteraram ao longo do tempo, de modo a levar em consideração várias solicitações das partes interessadas, ou foram ampliados por iniciativa da Samarco ou da Fundação (Golder 2017b & Golder 2017a).

De 6 de novembro de 2015 a 31 de março de 2017, um total de 181 locais foram monitorados no sistema fluvial (isto é, imediatamente a jusante da mina até a foz do Rio Doce). Além disso, de 17 de novembro de 2015 a 28 de fevereiro de 2017, um total de 28 locais foram monitorados no Oceano Atlântico, próximo à foz do Rio Doce. Em geral, as amostras de água foram analisadas para os parâmetros convencionais, íons majoritários, nutrientes, e metais totais e dissolvidos listados na Res. CONAMA 357/2005, enquanto as amostras de sedimentos foram analisadas para a lista de parâmetros inorgânicos estipulados na Res. CONAMA 454/2012 (Golder 2017b & Golder 2017a).

Os dados de qualidade da água e dos sedimentos coletados entre 6 de novembro de 2015 e 31 de março de 2017 do sistema fluvial foram apresentados no relatório *Avaliação dos Resultados de Qualidade de Água e Sedimento do Rio Doce – Atualização de Julho de 2017* (Golder 2017b). Os resultados do monitoramento foram comparados com as diretrizes nacionais e estaduais aplicáveis e com dados históricos, quando disponíveis. Além disso, foram avaliadas as tendências temporais e espaciais de concentração.

Este relatório indica que quase a metade dos parâmetros monitorados nas amostras de água e sedimento poderiam ter sido afetados pelo rompimento da barragem de Fundão. Estas mudanças observadas foram consideradas mais pronunciadas para os seguintes subconjuntos de parâmetros:

- Qualidade da água: cor, demanda química de oxigênio, oxigênio dissolvido, nitrito, nitrogênio orgânico, sólidos dissolvidos totais, sólidos suspensos totais, sólidos totais, turbidez; alumínio total e dissolvido, arsênio total, bário total, boro total, cádmio total, cloretos, cobre dissolvido, cromo total, ferro total e dissolvido, fósforo total, lítio total, magnésio total, manganês total e dissolvido, níquel total, vanádio total e zinco total;
- Qualidade dos sedimentos: alumínio, arsênio, bário, cromo, cobre, ferro, chumbo, magnésio, manganês, fósforo total, níquel e zinco.

Os dados de qualidade da água e dos sedimentos coletados entre 17 de novembro de 2015 a 28 de fevereiro de 2017 no Oceano Atlântico foram apresentados no relatório *Qualidade da Água e do Sedimento na Zona Costeira Próxima à Foz do Rio Doce e na APA Costa das Algas - Atualização de Maio/2017* (Golder, 2017a). De um modo geral, os dados coletados no sistema fluvial e no Oceano Atlântico foram avaliados com base na mesma abordagem.

Este relatório indica que quase a metade dos parâmetros monitorados nas amostras de água e sedimento poderiam ter sido afetados pelo rompimento da barragem de Fundão. Entretanto, deve-se notar que a coleta de amostras de sedimento no Oceano Atlântico se iniciou mais tarde e, portanto, esta premissa se baseou na possível contribuição (para os sedimentos) dos parâmetros que se sabe terem sido afetados na água. As mudanças observadas foram consideradas mais pronunciadas para os seguintes subconjuntos de parâmetros:

- Qualidade da água: cor, sólidos suspensos totais, turbidez; alumínio total e dissolvido, ferro e manganês;
- Qualidade dos sedimentos: alumínio, arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, chumbo, magnésio, manganês, zinco e vanádio.

4.0 PROGRAMA DE INVESTIGAÇÃO DE CAMPO

4.1 Investigação de Campo

As atividades de investigação de campo foram realizadas pela Golder entre 23 de janeiro e 12 de abril de 2016. O objetivo primário das investigações de campo consistia em coletar amostras para análise geoquímica que representassem a ampla gama de materiais e ambientes deposicionais resultantes da liberação dos rejeitos devido ao rompimento da barragem de Fundão (por exemplo, deposição subaquática no fundo de reservatórios ou rios, deposição superficial ao longo das margens de rios e planície de inundação, deposição subaquática em água salgada).

A saúde e a segurança da equipe de campo foi o critério primeiro na seleção dos pontos de amostragem.

A coleta de amostras foi feita durante a estação chuvosa. A amostragem foi realizada por equipes da Golder ou por subcontratados sob a supervisão da Golder. Os subcontratados e suas funções são descritos abaixo:

- Rio Doce Marítima Ltda / AFC Geofísica Ltda.: Forneceu barcos e pessoal com experiência na coleta de amostras em leitos fluviais e marítimos;
- Husky Duck Ltda.: Forneceu equipamentos e pessoal com experiência em coleta de sedimentos profundos;
- Século 21 Ltda.: Forneceu pessoal de apoio para as atividades de coleta de amostras em terra.

Além disso, duas amostras de solo foram coletadas no Espírito Santo em 11 e 12 de abril de 2017 em função de uma solicitação do IEMA-ES. Os pontos de coleta das amostras adicionais e o programa analítico foram aprovados por representantes do IEMA-ES (Golder, 2016e). As amostras de solo foram coletadas pela Golder,

enquanto uma amostra de água foi coletada pela Tommasi Ambiental (Tommasi) sob a supervisão da Golder para ser usada no teste de elutriação. Representantes do IEMA-ES estavam presentes quando da execução do campo e forneceram *feedback* quanto à localização exata das amostras coletadas no Espírito Santo.

4.1.1 Definição de Seções Transversais

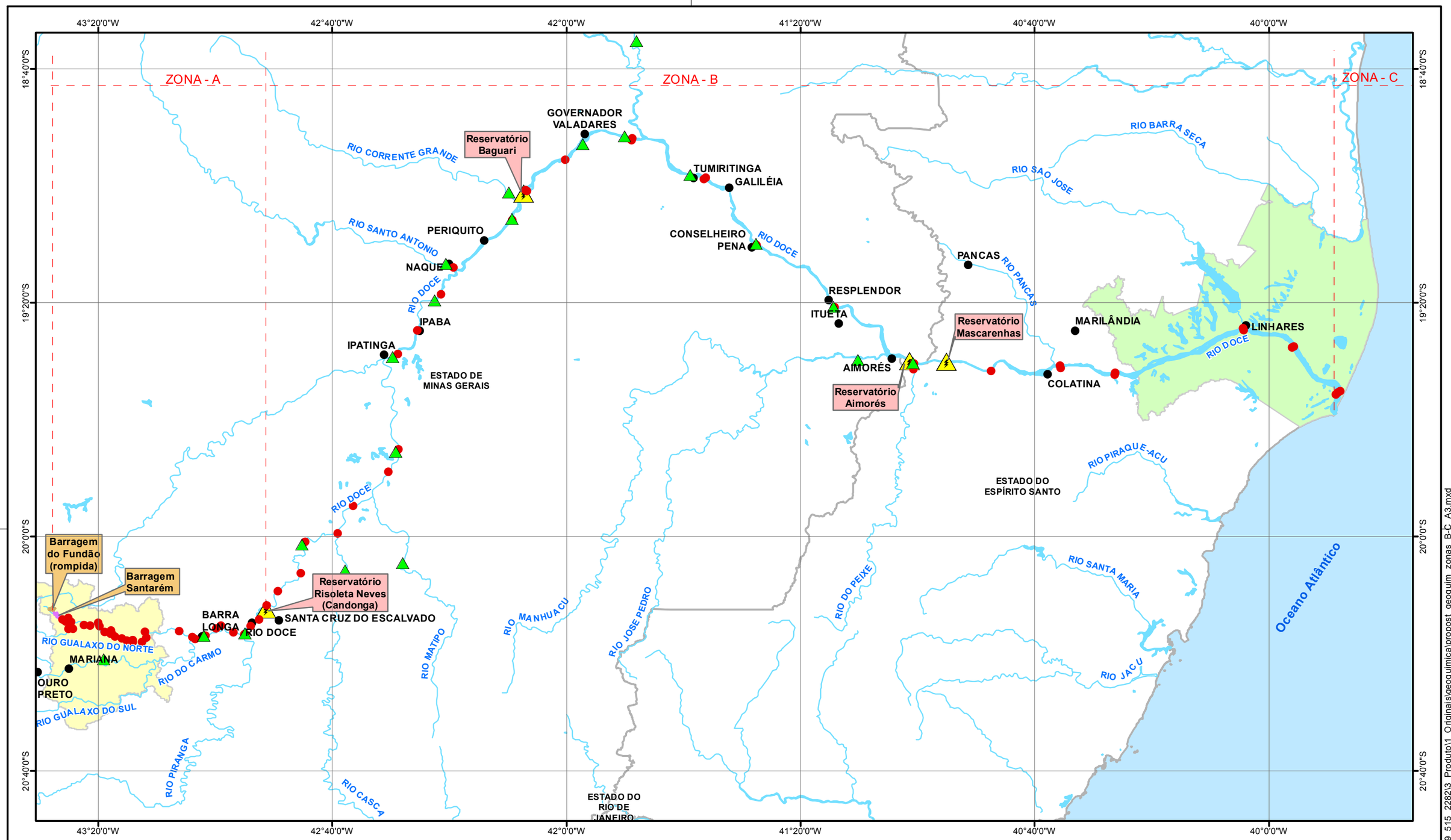
Uma investigação foi conduzida no escritório para definir locais preliminares de locação de amostragem. Um conjunto de seções transversais foram traçadas em relação aos principais cursos d'água e alguns tributários, entre a barragem de Fundão e a zona costeira do ES, cobrindo de forma abrangente os ambientes deposicionais e áreas contendo rejeitos liberados.

Foram traçadas 64 seções transversais, como mostrado nas **Figuras 4-1 e 4-2**. Estas seções foram definidas a partir de informações obtidas através i) de visitas de reconhecimento de campo; ii) análise de fotos aéreas e imagens de satélite; e iii) de informações secundárias diversas (por exemplo, locais de pontos de monitoramento da qualidade da água realizada por órgãos regulatórios). Como exemplo, nas **Figuras 4-1 e 4-2** são representados, também, pontos de coleta de monitoramento de água superficial historicamente realizados pelo IGAM. Quando possível, os pontos de amostragem foram estabelecidos de modo a coincidir com pontos de monitoramento de água superficial e próximo a áreas urbanas importantes (por exemplo, Barra Longa, Ipatinga, Governador Valadares, Conselheiro Pena, Resplendor, Baixo Guandú, Colatina e Linhares).

Em adição às seções transversais, foram identificadas outras áreas de amostragem, quais sejam: a Barragem de Fundão (isto é, imediatamente a jusante à barragem de Fundão e não no próprio reservatório por razões de segurança), reservatório de Santarém; principais distritos afetados (isto é, Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo, Gesteira e Barra Longa); reservatórios hidrelétricos (reservatórios de Candonga e Baguari); e as pilhas de detritos erguidas em Barra Longa.

Na zona costeira, a identificação dos pontos de amostragem levou em consideração os resultados de uma pesquisa realizada através de um veículo remotamente operado (ROV) equipado com câmera. Esta pesquisa foi conduzida pela Golder como parte do Programa de Monitoramento de Biodiversidade Marinha (Golder, 2016a). Neste programa, foram realizadas filmagens em, aproximadamente, 60 pontos na zona costeira. Os pontos selecionados para a coleta de amostras geoquímicas incluíram áreas consideradas como tendo sido afetadas pelo rejeito (isto é, presença de rejeitos conforme observação visual) e áreas não afetadas pelos rejeitos (isto é, ausência de rejeitos conforme observação visual).

Quando as condições nos locais pré-selecionados apresentavam qualquer risco à saúde e segurança da equipe de campo, os pontos de amostragem foram deslocados para áreas próximas com acesso seguro. Estes ajustes não comprometeram os objetivos da campanha de amostragem. Por isso, em alguns casos, os locais de amostragem não coincidem com as seções transversais pré-determinadas.



LEGENDA

- Transsectos
- Sedes municipais
- Pontos de monitoramento IGAM
- UHE em operação
- Cursos de água
- Barragem de Fundão
- Barragem de Santarém
- Reservatórios
- Município de Mariana
- Município de Linhares
- Limites estaduais

LOCALIZAÇÃO



N

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 12,5 25 50 km

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

SEÇÕES DE DIRECIONAMENTO DE AMOSTRAGEM

Golder Associates

Nº PROJETO: 159-515-2282		ESCALA: 1:1.170.000
GIS	NTFE	fevereiro/2016
REV	FP	00

Figura 4.1

Document Path: S:\Sig\201512_Meio_Ambiente\159_515_2282\3_Produto\1_Originais\geoquimica\propost_geoquim_zonas_B-C_A3.mxd

43°30'0"W 43°20'0"W 43°10'0"W 43°0'0"W 42°50'0"W

20°10'0"S 20°20'0"S 20°30'0"S

MUNICÍPIO DE CATAS ALTAS

MUNICÍPIO DE ALVINÓPOLIS

ALVINÓPOLIS

SEM-PEIXE

ZONA - A

ZONA - B

MUNICÍPIO DE DOM SILVÉRIO

DOM SILVÉRIO

Rio Doce

Rio do Peixe

Barragem do Fundão (rompida)

Barragem Santarém

Córrego Santarém

SANTA RITA DURÃO

Rio Piracicaba

CLÁUDIO MANUEL

BENTO RODRIGUES

ÁGUAS CLARAS

Rio Gualaxo do Norte

CAMARGOS

GESTEIRA

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

BARRA LONGA

Rio do Carmo

MUNICÍPIO DE RIO DOCE

Reservatório Risoleta Neves (Candonga)

SANTA CRUZ DO ESCALVADO

RIO DOCE

SÃO SEBASTIÃO DO SOBERBO

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO

PARACATU DE BAIXO

MUNICÍPIO DE MARIANA

Rio das Velhas

MONSENHOR HORTA

BANDEIRANTES

FURQUIM

ACAIACA

Rio Piranga

MARIANA

OURO PRETO

PASSAGEM DE MARIANA

PADRE VIEGAS

CACHOEIRA DO BRUMADO

MUNICÍPIO DE ACAIACA

MUNICÍPIO DE PONTE NOVA

PONTE NOVA

MUNICÍPIO DE ORATÓRIOS

ORATÓRIOS

BARRO BRANCO

Rio Gualaxo do Sul

MUNICÍPIO DE OURO PRETO

MUNICÍPIO DE DIOGO DE VASCONCELOS

DIOGO DE VASCONCELOS

MUNICÍPIO DE GUARACIABA

AMPARO DO SERRA

LEGENDA

- Pontos de monitoramento IGAM
- Transectos
- Sedes municipais
- Distritos
- Cursos de água
- Barragem de Fundão
- Barragem de Santarém
- Reservatórios de água
- Limites municipais
- Município de Mariana

LOCALIZAÇÃO



N

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 2,5 5 10 km

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

SEÇÕES DE DIRECIONAMENTO DE AMOSTRAGEM

Golder Associates

Nº PROJETO: 159-515-2282		ESCALA: 1:220.000
GIS	NTFE	fevereiro/2016
REV	FP	00

Figura 4.2

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\3_Produto\1_Originais\geoquimica\propost_geoquim_zona_A_A3.mxd

4.1.2 Definição de Tipos de Materiais

Quatro tipos de material foram observados durante o programa de coleta de amostras, como se segue:

- Rejeitos: amostras de rejeitos coletadas na Barragem de Rejeitos de Germano. Estas amostras foram usadas como sendo as mais próximas dos rejeitos depositados na Barragem de Rejeitos de Fundão antes de seu rompimento. Por razões de segurança, a Barragem de Rejeitos de Fundão não pôde ser acessada na época da execução do programa de amostragem;
- Solo e sedimentos de áreas afetadas: amostras de solo e sedimentos coletadas em áreas afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Para facilitar o uso das tabelas e figuras, estas amostras são identificadas com o termo “Dentro” e mostradas nas figuras usando um símbolo quadrado. Estes materiais representam misturas entre rejeito, solo e sedimento natural em diferentes proporções;
- Solo e sedimentos de áreas não afetadas: amostras de solo e sedimentos coletadas em áreas não afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão. Para facilitar o uso das tabelas e figuras, estas amostras são identificadas com o termo “Fora” e mostradas nas figuras usando um símbolo de losango;
- Amostras das pilhas de detritos de Barra Longa: amostras de solos e/ou sedimentos misturados com rejeitos e detritos, que foram removidos da cidade de Barra Longa e dispostos em pilhas.

A definição de áreas afetadas e não afetadas se baseou na avaliação de fotos aéreas e imagens de satélite para identificar a extensão do fluxo de detritos, bem como em evidências visuais obtidas durante a execução do programa de amostragem. Isto resultou nas seguintes definições:

- Áreas afetadas: áreas dentro da extensão do fluxo de detritos tendo como base imagens aéreas e locais onde se observou, durante o programa de amostragem, evidência visual de deposição de rejeitos;
- Áreas não afetadas: áreas fora da extensão do fluxo de detritos e locais onde não se observou nenhuma evidência visual de deposição de rejeitos.

A classificação das amostras se baseou nos critérios listados acima, que são provenientes das avaliações feitas para definição das seções transversais e das evidências visuais observadas durante os trabalhos de campo. A classificação das amostras não foi alterada posteriormente.

4.1.3 Localização das Amostras e Tipos de Materiais

O **Anexo E** apresenta a lista de amostras coletadas para o Programa de Caracterização Geoquímica. Este anexo contém também informações sobre o tipo de material, setor, seção, localização, cidade, estado e corpo hídrico do qual as amostras foram coletadas, profundidade, se as amostras foram coletadas de áreas afetadas ou não afetadas, zona geográfica, coordenadas e elevação, tipo de amostragem e o responsável pela amostragem, e data da coleta. A **Tabela 4-1** é um resumo dos tipos de material e locais de amostragem.

Tabela 4-1: Sumário de amostras coletadas (tipos de materiais e localização).

Tipo de Material/Localização	Área afetada ou não afetada		
	Não se Aplica	Dentro	Fora
Rejeito			
Barragem de Germano	4 (compostas)		
Solo			
Planície de Inundação		123	
Encosta			35
Barragem de Fundão (jusante da barragem)		6	
Bento Rodrigues		8	

Tipo de Material/Localização	Área afetada ou não afetada		
	Não se Aplica	Dentro	Fora
Paracatú de Baixo		10	
Gesteira		5	
Barra Longa		3	
Sedimento			
Calha		66	12
Planície de Inundação[3]		1	1
Reservatório de Santarém		5	
Reservatório de Candonga		9	
Reservatório de Baguari		5	
Praia		3	
Oceano		8	5
Materiais Misturados			
Pilha de Barra Longa	2		
Total	**6**	**252**	**53**

4.1.3.1 Rejeitos

A caracterização da composição química e distribuição granulométrica dos rejeitos-fonte é um componente fundamental do estudo. Idealmente, as amostras de rejeitos seriam coletadas de dentro da Barragem de Rejeitos de Fundão; entretanto, por razões de segurança e saúde, não foi possível coletar amostras dentro da Barragem de Rejeitos de Fundão. Por isso, foram incluídas no Programa de Caracterização Geoquímica quatro amostras compostas dos rejeitos de Germano. Estas quatro amostras compostas foram obtidas a partir de 163 amostras simples coletadas de 35 testemunhos de sondagem, que fizeram parte de uma avaliação de recursos realizada pela Samarco. Um resumo das principais conclusões deste programa é apresentado na **Seção 3.1**. A **Tabela 4-2** resume as amostras compostas fornecidas pela Samarco.

Tabela 4-2: Amostras compostas de rejeito provenientes da Barragem de Rejeitos de Germano, fornecidas pela Samarco.

ID	Número de amostras simples	Peso por amostra simples (kg)	Peso médio da amostra composta (kg)
Composta AE	25	4	20
Composta B3	37	3	20
Composta CT	55	2	20
Composta DA	46	2	20

As amostras compostas foram quarteadas no laboratório SGS Geosol localizado no distrito de Antônio Pereira (MG). Um quarto das amostras foi usado para análise. Os três quartos restantes estão armazenados na SGS Geosol.

[3]Corresponde as amostras SD04 (FORA) e S07M (DENTRO). Localização determinada pela equipe de coleta e amostra reclassificada conforme solicitação do órgão ambiental.

4.1.3.2 Solo e sedimento de áreas afetadas

Amostras de solo e sedimentos foram coletadas entre a barragem de Fundão e o Oceano Atlântico. Estas amostras representam uma mistura de rejeitos e quantidades variáveis de solos naturais, sedimentos e outros detritos (por exemplo, vegetação e/ou materiais antropogênicos, como esgoto e detritos de construção). Para facilitar o uso das figuras e tabelas, estas amostras são identificadas com o termo “Dentro” e mostradas nas figuras por meio de um símbolo quadrado.

Cento e cinquenta e cinco (155) amostras de solo foram coletadas em áreas afetadas, incluindo 123 amostras do sistema de rios e córregos principais (isto é, Córrego Santarém, Rio Gualaxo do Norte, Rio do Carmo e Rio Doce) e 32 amostras de tributários (isto é, Córrego Mirandinha, Rio Piranga, Rio do Peixe, Rio Casca, Rio Santo Antônio, Rio Itambacuri, Rio Guandú e outros tributários sem designação).

Amostras de solo de áreas afetadas foram coletadas principalmente nas planícies de inundação dos córregos e rios acima listados. A classificação das amostras se baseou nos critérios listados nas **Seções 4.1.1** e **4.1.2**, que são provenientes das avaliações feitas para definição das seções transversais e das evidências visuais observadas durante os trabalhos de campo. A profundidade de coleta das amostras de solo variou em toda a área de estudo devido a diferenças na morfologia fluvial e na energia do fluxo de detritos resultante do rompimento da barragem de Fundão. Amostras de solos de áreas afetadas ficaram cada vez mais escassas entre o Reservatório de Candonga e a foz do Rio Doce (Golder, 2016d). Amostras de áreas afetadas foram coletadas também em áreas-alvo específicas, inclusive imediatamente a jusante da barragem de Fundão e nos principais distritos afetados (isto é, Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo, Gesteira e Barra Longa).

Noventa e sete (97) amostras de sedimento foram coletadas em áreas afetadas, incluindo 82 amostras do sistema de rios e córregos principais, quatro amostras de tributários (isto é, Rio Guandú e outros tributários sem designação), e 11 amostras coletadas na praia e no Oceano Atlântico.

Amostras de sedimento de áreas afetadas foram coletadas principalmente da calha dos córregos e rios acima listados. A morfologia fluvial, a profundidade da água e a vazão variavam significativamente entre os diferentes pontos de amostragem (Golder, 2016d). Amostras de sedimento de áreas afetadas foram coletadas também de determinadas áreas-alvo, inclusive de dentro do reservatório de Santarém e dos reservatórios de Candonga e Baguari. Como já mencionado, no Oceano Atlântico a identificação dos pontos de amostragem levou em consideração os resultados de uma pesquisa realizada por meio de um ROV equipado com uma câmera. As áreas afetadas foram definidas em função da presença de rejeitos conforme observação visual, o que foi confirmado durante a amostragem por meio de inspeção das características visuais das amostras.

4.1.3.3 Solo e sedimento de áreas não afetadas

Amostras de solo e sedimentos de áreas não afetadas foram, também, coletadas entre a barragem de Fundão e o Oceano Atlântico. Estas amostras representam solos e sedimentos naturais. Para facilitar o uso das figuras e tabelas, estas amostras são identificadas com o termo “Fora” e mostradas nas figuras por meio de um símbolo em forma de losango.

Trinta e cinco (35) amostras de solo foram coletadas em áreas não afetadas, incluindo 27 amostras do sistema de rios e córregos principais, e oito amostras de tributários (isto é, Córrego Mirandinha, Rio Piranga, Rio Itambacuri, Rio Guandú e outros tributários sem designação).

Amostras de solo de áreas não afetadas foram coletadas, principalmente, em encostas acima da planície de inundação. As amostras adicionais solicitadas pelo IEMA-ES consistem de amostras de solo de áreas não afetadas, coletadas em Colatina e Linhares.

Dezoito (18) amostras de sedimento foram coletadas em áreas não afetadas (i.e. em trechos a montante da deposição de rejeitos), incluindo cinco amostras coletadas do sistema de rios e córregos principais (neste caso, Rio Gualaxo do Norte e Rio do Carmo), oito amostras de tributários (isto é, Rio Piranga, Rio Peixe, Rio Casca, Rio Santo Antônio, Rio Guandú e outros tributários sem designação), e cinco amostras no Oceano Atlântico.

As amostras de sedimento de áreas não afetadas foram coletadas, principalmente, da calha dos córregos e rios citados acima, apartadas das áreas de remanso. Como já mencionado, no Oceano Atlântico a identificação dos pontos de amostragem levou em consideração os resultados de uma pesquisa realizada por meio de um ROV equipado com uma câmera. As áreas não afetadas foram definidas em função da ausência de rejeitos conforme observação visual, o que foi confirmado durante a amostragem por meio de inspeção das características visuais das amostras.

Deve-se notar que as amostras coletadas de áreas não afetadas não foram obtidas com o objetivo de realizar um estudo de *baseline* formal, uma vez que este tipo de estudo exigiria um número de amostras muito grande obtidas de modo estatisticamente significativo. Em vez disso, estas amostras foram geralmente coletadas em locais onde se sabia que ocorrem ou, historicamente, ocorreram atividades antropogênicas que não aquelas realizadas pela Samarco (por exemplo, mineração de ouro). Além disso, foram coletadas amostras de locais considerados como representativos de ambientes naturais, não imediatamente afetados por atividade antropogênica. Isto foi feito com o objetivo de identificar contribuições potenciais de metais para o solo e sedimentos a partir de fontes ativas ou históricas que não a operação da Samarco. Assim, a coleta de amostras de áreas não afetadas representou um esforço direcionado, não adequado para estabelecer formalmente condições *baseline* em uma escala regional.

4.1.3.4 Amostras da Pilha de Barra Longa

Detritos removidos da área urbana de Barra Longa foram empilhados pela Samarco no Parque de Exposições de Barra Longa. As pilhas de detritos continham uma mistura de resíduos sólidos urbanos, solo, sedimento, detritos de construção e rejeitos. Deve-se notar que os detritos de construção e resíduos urbanos presentes nestas misturas representam apenas uma pequena proporção quando comparados aos demais. Duas amostras compostas foram coletadas nestas pilhas.

4.1.4 Métodos de Coleta de Amostras

Amostras simples e compostas foram coletadas durante as investigações de campo, sendo definidas como se segue:

- Amostra simples: Uma amostra simples é uma amostra que contém material coletado em um único ponto no espaço e no tempo;
- Amostra composta: Uma amostra composta é uma amostra contendo uma mistura de materiais coletados de múltiplos pontos. Várias amostras simples individuais são coletadas dentro de um curto espaço de tempo e combinadas em uma única amostra composta, de modo a obter uma amostra cuja composição seja representativa de uma área maior.

Amostras de solo compostas foram coletadas, exclusivamente, nos principais distritos afetados (isto é, Bento Rodrigues, Paracatú de Baixo, Gesteira e Barra Longa) e das pilhas de detritos erguidas pela Samarco em Barra Longa. As amostras compostas foram obtidas mediante a combinação de cinco amostras simples, que foram homogeneizadas e quarteadas no campo, de modo a produzir uma amostra composta que foi enviada ao laboratório (**Figura 4-3**). Nos distritos, os pontos de coleta de amostras simples foram espacialmente distribuídos de modo a abranger a maior área possível. Nas pilhas, foram coletadas duas amostras em diferentes profundidades em cada ponto de coleta de amostras simples, resultando em uma amostra composta superficial e uma profunda (Golder, 2016d).



Figura 4-3: Procedimento de coleta de amostras composta. (a) Dispositivo testemunhados (Testemunhador metálico [contendo linner de plástico transparente]); (b) recuperação de testemunhos de cinco locais; (c) preparação de amostra composta; e, (d) amostra final.

Em geral, as amostras de solo foram obtidas usando um testemunhador manual nas áreas afetadas e uma cavadeira manual nas áreas não afetadas. Geralmente, as amostras de solo foram coletadas a uma profundidade de 0 a 0,3 metros (m) abaixo da superfície do solo (**Figura 4-4**).



(a) (b)

Figura 4-4: Exemplos de procedimento de amostragem de solos (a) amostragem na planície de inundação, utilizando testemunhador manual (coleta de solo em área afetada da planície de inundação de tributário); (b) amostragem na encosta adjacente a planície de inundação, utilizando cavadeira (coleta de solo em área não afetada).

Amostras de sedimentos foram, geralmente, coletadas usando um testemunhador manual em águas rasas (profundidade máxima de amostra de 1,2 m abaixo da superfície do solo). No caso de águas profundas, (isto é, rios, reservatórios e oceano), as amostras de sedimento foram coletadas usando dispositivos amostradores específicos (profundidade máxima de amostragem de 2,6 m abaixo da superfície do solo); esta amostragem foi realizada a partir de um barco (**Figura 4-5**).



(a) (b)

Figura 4-5: Exemplos de procedimento de amostragem de sedimentos (a) amostragem em canal de baixa vazão e profundidade, utilizando testemunhador manual (coleta de sedimentos no Rio Gualaxo do Norte); (b) amostragem em canal de alta vazão e profundidade utilizando embarcação e testemunhador (coleta de sedimentos no Oceano Atlântico).

Caso uma observação visual indicasse a presença de materiais distintos em um testemunho de sedimento, amostras simples individuais eram produzidas a partir de cada material e submetidas a análise separadamente. As diferenças de composição segundo a profundidade são discutidas na **Seção 6.2.1.4**.

As amostras foram armazenadas em recipientes ou sacos plásticos e devidamente identificadas. As amostras foram mantidas sob refrigeração em caixas de poliestireno por um período máximo de três dias antes do transporte para o laboratório. As amostras foram encaminhadas para o laboratório SGS-Geosol, localizado

em Vespasiano (MG), juntamente com a respectiva cadeia de custódia. Cada amostra consistia de aproximadamente oito quilos de material.

5.0 PROGAMA DE ANÁLISE LABORATORIAL

5.1 Visão Geral do Programa de Análises

Foi realizada uma investigação laboratorial escalonada em que os resultados da primeira fase (Fase I) foram considerados para a seleção de amostras para ensaios adicionais realizados na segunda fase (Fase II). As duas fases consistiram do seguinte:

- Programa de testes da Fase I: testes estáticos para determinar a composição química, a distribuição granulométrica e a contagem ácido-base (ABA);
- Programa de testes da Fase II: testes estáticos e cinéticos para determinar a estabilidade de curto e longo prazo (isto é, reatividade ou potencial de lixiviação) e composição mineralógica.

Três laboratórios prestaram serviços de análise para o programa de testes da Fase I. As análises realizadas por cada laboratório e seus credenciamentos são resumidos abaixo:

- SGS Geosol Laboratórios Ltda. (SGS Geosol): SGS Geosol, localizada em Vespasiano (MG), é o laboratório principal para o Programa de Caracterização Geoquímica. Todas as amostras foram submetidas à SGS Geosol, que realizou a maioria das análises da Fase I, bem como preparou amostras representativas para envio a outros laboratórios. A SGS Geosol é credenciada pelo Instituto Brasileiro de Metrologia (INMETRO) (número de registro CRL0386);
- Analytical Technology (AnaTech): A SGS Geosol não é credenciada para realizar todos os testes da Fase I. A AnaTech, localizada em São Paulo (SP), foi subcontratada para realizar alguns dos testes da Fase I (isto é, mercúrio, boro, lítio, urânio, enxofre, fósforo e nitrogênio total, análise granulométrica, conforme descrito na Res. CONAMA 454/2012, e classificação de resíduos de acordo com a norma ABNT NBR 10.004/2004 das amostras coletadas nas pilhas erguidas em Barra Longa). A AnaTech é credenciada pelo INMETRO (número de registro CRL0212);
- SGS Canada Inc. (SGS Canadá): Para fins de QA/QC, um subconjunto das amostras da Fase I analisadas pela SGS Geosol e pela AnaTech foi enviado para a SGS Canadá em Lakefield, Ontário, Canadá, para análises confirmatórias. A SGS Canadá é credenciada junto à International Organization for Standardization/ International Electrotechnical Commission (ISO/IEC) 17025.

Seis laboratórios forneceram serviços analíticos para o programa de testes da Fase II, dos quais três são vinculados à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Cada laboratório realizou as seguintes análises:

- SGS Geosol: teste de lixiviação e solubilização (ABNT NBR 10.005/2004 e ABNT NBR 10.006/2004), e teste de coluna;
- AnaTech: teste de elutriação usando água do rio e do mar;
- SGS Canadá: extração sequencial e teste de pH dependente;
- Laboratório de Processamento Aquoso e Caracterização de Sólidos Particulados - UFMG (LPACSP): teste de célula úmida (HCT);
- Laboratório de Raios-X - UFMG (LRX): análise mineralógica por difração de raio-X (XRD);
- Centro de Microscopia da UFMG (CM): análise mineralógica por Analisador de Liberação Mineral (MLA).

A **Tabela F-1, Anexo F**, resume os métodos adotados por cada laboratório para as Fases I e II, enquanto as **Tabela F-2 e F-3, Anexo F**, apresentam os parâmetros analisados por cada laboratório, bem como os limites de quantificação correspondentes para as Fases I e II, respectivamente.

As amostras adicionais coletadas no Espírito Santo [isto é, S66 e S67 (amostras de solos de áreas não afetadas) e ASP04 (amostra de água do rio]) foram analisadas de acordo com os procedimentos e métodos aplicados nos programas de teste da Fase I e Fase II. A única diferença foi que as análises de XRD e MLA foram feitas pela SGS Canadá, uma vez que os laboratórios LRX e CM não puderam apresentar os resultados a tempo para a conclusão deste relatório.

5.2 Programa de Análises - Fase I

5.2.1 Preparação das Amostras

Amostras com aproximadamente oito quilos foram apresentadas à SGS Geosol para preparação e análise. Após homogeneização, amostras representativas foram enviadas à AnaTech para análise. O teor de umidade de todas as amostras foi determinado tanto pela SGS Geosol como pela AnaTech.

A secagem das amostras foi feita tanto pela SGS Geosol como pela AnaTech como se segue:

- SGS Geosol: As amostras foram secas a 55 graus Celsius (ºC);
- AnaTech[4]: As amostras foram secas a 105 ºC.

Após a secagem, a SGS Geosol enviou amostras representativas para a SGS Canadá para análise confirmatória.

5.2.2 Distribuição Granulométrica

A distribuição granulométrica foi feita pela SGS Geosol usando uma técnica de peneiramento úmido. A análise granulométrica foi feita, também, pela AnaTech de acordo com o método descrito em Donagema *et al.* (2011), em conformidade com a Res. CONAMA 454/2012. Foram usados os seguintes tamanhos de peneira:

- 2 mm.
- 1 mm.
- 0,500 mm (#35).
- 0,250 mm (#60).
- 0,125 mm (#120).
- 0,063 mm (#250).
- 0,025 mm (#500).
- <0,025 mm (pan).

A análise granulométrica feita pela AnaTech incluiu também a determinação de frações de cascalho (> 2 mm) e argila (< 0,002).

5.2.3 pH e Condutância Específica de Pasta

O pH de pasta e a condutância específica de pasta foram medidos em amostras com relação solução/sólido de 1:1 pela SGS Geosol (todas as amostras).

[4] Antes de qualquer procediemtno de secagem, alíquotas das amostras foram tiradas para análise de mercúrio. Mercúrio foi analisado através do mérodo USEPA 1631E (USEPA 2002).

5.2.4 Composição Química

A análise química de amostras sólidas incluiu análise de rocha total (WRA) e de metais-traço.

- A análise de rocha total por XRF foi realizada pela SGS Geosol (todas as amostras) e pela SGS Canadá (testes de confirmação de um subconjunto de amostras);
- A caracterização da composição de metais-traço de uma amostra é, geralmente, um processo de duas etapas, que inclui uma digestão ácida para liberar os elementos na fase de solução, seguida da análise dos elementos no extrato digerido. De acordo com a Res.CONAMA 420/2009 e Res. CONAMA 454/2012, com exceção do mercúrio, a análise elementar foi feita conforme o Método USEPA 3050B (USEPA 1996) na fração granulométrica < 2 mm. Como observado na definição do Método 3050B, "Este método não consiste de uma técnica de digestão total para a maioria das amostras. Trata-se de uma digestão ácida muito forte que dissolverá quase todos os elementos que poderiam se tornar 'ambientalmente disponíveis'. O método foi concebido para que elementos ligados em estruturas de silicatos não sejam normalmente dissolvidos por este procedimento, uma vez que eles normalmente não apresentam mobilidade no meio ambiente".
    - A análise de metais-traço foi realizada pelos três laboratórios. Como mostrado na **Tabela F-2, Anexo F**, a SGS Geosol e a AnaTech analisaram, cada uma, uma porção do conjunto total de parâmetros. Os ensaios confirmatórios em um subconjunto de amostras foram feitos pela SGS Canadá;
    - A análise de mercúrio foi feita pela AnaTech em conformidade com o Método USEPA 1631 (USEPA 2002). O mercúrio foi analisado por meio de vapor frio após digestão em água régia. A SGS Canadá usou o Método USEPA 7471B (USEPA 1998).

5.2.5 Composição Química Segundo a Fração Granulométrica

Um subconjunto de amostras de rejeitos coletadas na Barragem de Rejeitos de Germano e de amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão foram analisadas pela SGS Geosol para determinar metais-traço segundo a fração granulométrica. As concentrações de metais foram analisadas para até sete frações, como se segue (os tamanhos de peneira estão listados do menor para o maior): <0,025 mm, 0,025 mm, 0,063 mm, 0,125 mm, 0,250 mm, 0,500 mm, 1 mm e 2 mm.

5.2.6 Contagem Ácido-Base

A contagem ácido-base (ABA) é realizado para prever as características de geração de ácido de um material, sendo baseado na diferença relativa entre o potencial líquido de geração de ácido de um material e seu potencial líquido de neutralização de ácido. A análise ABA foi realizada usando o método Sobek Modificado (MEND 2009). O método Sobek Modificado requer a determinação do potencial de neutralização de ácido (NP) por titulação, sendo o potencial de geração de ácido (AP) calculado a partir do teor de enxofre como sulfeto (enxofre-sulfeto). Foi feita a determinação dos seguintes parâmetros para a análise ABA Sobek Modificado:

- Enxofre total (S_{TOT}).
- Enxofre-Sulfato (S_{SO4}).
- Enxofre-Sulfeto (S_{py}).
- Carbono total (CT).
- Carbono Inorgânico total (CIT).
- Potencial de Neutralização Total ($NP_{M.Sobek}$).
- Potencial acidez (AP_{py}) (calculado a partir do enxofre-sulfeto).

- Potencial de Neutralização de Carbonato (NP_{TIC}) (calculado a partir do CIT).
- pH de pasta.

5.3 Programa de Análises - Fase II

5.3.1 Testes de Lixiviação de Curto Prazo

5.3.1.1 Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004)

O ensaio ABNT NBR 10.005/2004 é utilizado para determinar se o material é tóxico de acordo com os termos de regulamentação de resíduos sólidos do Brasil. Um subconjunto de amostras foi submetido a este teste (isto é, todas as amostras selecionadas para o programa da Fase II).

O ensaio ABNT NBR 10.005/2004 é realizado a uma razão de sólido - líquido (S: L) de 1:20. Dependendo do tipo de amostra (como definido pela análise de pH inicial), um dos dois tipos de lixiviantes é utilizado :1) solução de ácido acético (HOAc) com pH inicial de 2,9; ou 2) solução de acetato de sódio (HOAc/NAOC) tamponada em pH 4,9. O teste possui duração de 18 horas, e é conduzido em temperatura ambiente. Os lixiviados são filtrados através membranas filtrantes de 0,45-µm antes de serem submetidos as análises.

5.3.1.2 Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004)

O ensaio ABNT NBR 10.006/2004 é utilizado para determinar se o material é inerte ou não inerte, de acordo com os termos da regulamentação de resíduos sólidos do Brasil. Um subconjunto de amostras foi submetido a este teste (isto é, todas as amostras selecionadas para o programa da Fase II).

O ensaio ABNT NBR 10.006/2004 simula o potencial de lixiviação do material através de meteorização a partir de água (i.e., água de chuva). O ensaio é realizado com água deionizada, com uma relação S: L de 1:4, e com duração de 7 dias, em temperatura ambiente. O lixiviado é filtrado através do filtro de 0,45-µm antes de serem submetidos as análises.

5.3.1.3 Elutriação (Usando Água do Rio)

O teste de elutriação é um teste específico usado para prever a liberação de contaminantes para a coluna d'água resultante da disposição de um material em água aberta, neste caso no ambiente de água doce. Estes ensaios foram conduzidos usando o método padrão de preparação de elutriato descrito pela USEPA (1998).

Os lixiviantes consistiam de água do rio obtida de dois locais (isto é, amostra ASP01 coletada na seção 33 e amostra ASP02 coletada na seção 54). A seleção dos locais foi baseada nas tendências de pH verificadas a partir dos resultados do programa de monitoramento da qualidade da água executada pela Samarco em 11 de fevereiro de 2016 (i.e., pH ~ 8 e pH ~ 7, respectivamente). Amostras sólidas coletadas entre as Seções 1 e 53 foram submetidas ao teste de lixiviação usando água da amostra ASP01 (**Tabela 5-1**). As amostras sólidas coletadas entre as Seções 54 e 63 foram submetidas a teste de lixiviação usando água da amostra ASP02 (**Tabela 5-1**).

Tabela 5-1: Amostras de água bruta coletadas para análises de elutriação.

ID	Tipo	Coordenadas		Local	pH[(a)]	Amostras
ASP01	Água Doce	719.479	7.758.874	Rio Doce	8	Composta AE; Composta B3; Composta CT; Composta DA; S01; S01M; S04; S13; S20; S34; S48; S55; S63; S64; SD01; SD03; SD06; SD171; SD191; SD197; SD208; T06; T128; T14; T145; T146; T154; T164; T189; T19; T21; T150; T26; T29; T49; T53; T58; T82; T98; T134; T198
ASP02	Água Doce	226.309	7.899.086	Rio Doce	6	SD214; SD223; T11M; T91; T95
ASP03	Água do Mar	412.971	7.825.311	Oceano	8,5	SD227; SD232; SD231; SD237
ASP04[(b)]	Água Doce	371.491	7.845.784	Rio Doce	7,8	S66; S67

Notas:

[(a)] pH correspondendo à medida de Δ pH, exceto para amostra ASP04 cujo pH corresponde ao medido durante a coleta. Fonte de dados: Programa de Monitoramento da Qualidade de Água desenvolvido pela Samarco entre 11 e 16 de Fevereiro, 2016.

[(b)] Amostra de água coletada quando da coleta de amostras adicionais no Espírito Santo em abril de 2017.

Todas as amostras selecionadas para a Fase II foram submetidas ao teste de elutriação usando água do rio, com exceção das amostras de sedimentos coletadas no ambiente marinho. As amostras adicionais coletadas no Espírito Santo (**Tabela 5-1**) foram submetidas a teste de lixiviação usando água do rio da amostra ASP04, coletada na seção 60.

O material sólido e a água não filtrada foram misturados em uma proporção de 1: 4, em massa. As misturas foram agitadas por 30 minutos e, então, repousadas durante 1 hora. Os sobrenadantes foram sifonados sem perturbar o material e filtrados (0,45 µm) para remover particulados, antes de serem submetidos as análises.

5.3.1.4 Elutriação (Usando Água do Mar)

Este teste é específico de projeto, usado para prever a liberação de contaminantes na coluna d'água resultante da disposição de sólidos em água aberta, neste caso no ambiente marinho. Foi aplicada a mesma metodologia usada no teste de elutriação usando água do rio, exceto que foi usada água do mar.

O lixiviante consistiu de água do mar coletada no local da amostra T230 a uma profundidade de 14 m (isto é, amostra ASP03). Os resultados do programa de monitoramento da qualidade da água do mar executado pela Samarco não indicaram nenhuma tendência para pH ou íons majoritários em amostras de água coletadas no oceano. Assim, este ponto de amostragem foi considerado como representativo da água do mar, uma vez que não foi observada influência da água doce.

O teste de elutriação com água do mar foi realizado nas amostras de sedimento SD237, SD231, SD227 e SD232, coletadas na praia e no oceano (**Tabela 5-1**).

5.3.1.5 pH Dependente

O ensaio de lixiviação pH dependente foi concebido para avaliar a lixiviabilidade de componentes de potencial interesse (COPC), como função do pH. O teste foi realizado em um subconjunto das amostras usando o procedimento modificado com base no Método USEPA 1313 (USEPA, 2012) com uma relação S:L de 1:10. Foram realizadas cinco extrações em soluções ácidas ou alcalinas diluídas, com diferentes valores de pH, como se segue:

- pH 2.0 ± 0.5: Fornece uma estimativa do teor de COPC total disponível;

- pH 4.0 ± 0.5: Limite inferior de pH de água que geralmente requer gestão;
- pH 6.0 ± 0.5: Limite inferior das diretrizes brasileiras de qualidade de água doce (Res.CONAMA 357/2005 Classe 2);
- pH 8.0 ± 0.5: pH limite de águas alcalinas carbonadas;
- pH 9.0 ± 0.5: Limite superior das diretrizes brasileiras de qualidade de água doce (Res. CONAMA 357/2005 Classe 2).

5.3.1.6 Extração Sequencial

A extração sequencial é um método usado para determinar a associação de metais com frações minerais "operacionalmente definidas". Por definição, a extração sequencial consiste de uma série de tratamentos químicos de uma amostra, sendo cada tratamento químico mais forte do que a etapa anterior ou de natureza distinta (Hall *et al.* 1996). O objetivo da extração sequencial é identificar a forma mineralógica em que um elemento é mantido, o que fornece informação quanto à sua origem e seu potencial de mobilidade.

Embora a extração sequencial seja geralmente usada em programas de caracterização geoquímica, não existe um método de teste padrão. O método de extração sequencial proposto por Tessier *et al.* (1979) é o protocolo mais frequentemente adotado (Zimmerman e Weindorf 2010), sendo um método de caracterização geoquímica recomendado, em particular, para a avaliação de resíduos de mineração (Maest *et al.* 2006). A análise de extração sequencial foi realizada em um subconjunto das amostras usando o método de Tessier ligeiramente modificado (Tessier *et al.* 1979).

O teste de Tessier padrão envolve cinco passos (passos II a VI abaixo) que dissolvem em sequência frações cada vez mais insolúveis de uma amostra sólida. O passo I (a fração solúvel em água) foi acrescentado para este Programa de Caracterização Geoquímica. Em geral, os passos I a VI visam extrair as seguintes frações operacionalmente definidas:

i) Solúvel em água;

ii) Metais lábeis e intercambiáveis (isto é, metais que podem ser prontamente substituídos ou trocados por outros átomos);

iii) Ligados na forma de carbonatos;

iv) Facilmente redutíveis (sorvidos em óxidos de manganês e de ferro amorfos)

v) Ligados a material orgânico (revestimentos e detritos orgânicos);

vi) Residuais (minerais recalcitrantes não extraídos nos cinco primeiros passos [por exemplo, óxidos cristalinos, sulfetos, silicatos]).

Embora os cinco primeiros passos sejam, geralmente, considerados como representativos de frações disponíveis ambientalmente (isto é, metais-traço ligados a estas frações podem ser mobilizados sob condições ambientais típicas), não se espera que os metais-traço presentes na sexta fração "... sejam liberados em solução em um período de tempo razoável sob as condições normalmente encontradas na natureza." (Tessier *et al.* 1979).

5.3.2 Testes Cinéticos

Foram usados dois tipos de teste cinético: teste de coluna e teste de célula úmida (HCT). As seções a seguir apresentam mais detalhes sobre cada teste.

5.3.2.1 Teste de Coluna

O objetivo do teste de coluna consiste em avaliar a estabilidade ambiental de um material sólido em condições subaquáticas anóxicas (isto é, submerso). O método de teste usado se baseia na orientação apresentada em MEND (2009).

As colunas foram construídas com um material plástico inerte (acrílico), permitindo a passagem contínua de água deionizada a uma vazão aproximada de 45 mililitros por hora (ml / hr). O tamanho da coluna era de 9 cm de diâmetro por 19 cm de altura. Para manter as condições submersas, as colunas foram equipadas com uma placa de base vedada, com um orifício de drenagem equipado com um conduíte.

O teste de coluna foi realizado em um subconjunto de amostras (isto é, T49, SD191, T146, T29 e S01). As colunas foram enchidas com as amostras e água deionizada (isto é, lixiviante) como se segue:

- T49, S01 e T29: 1000 gramas (g);
- SD191: 930 g;
- T146: 500 g.

A **Figura 5-1** mostra o dispositivo de teste.



Figura 5-1: Disposição das colunas mostrando as amostras em condições submersas.

Amostras de lixiviado foram coletadas semanalmente e analisadas para os seguintes parâmetros: pH, potencial redox, condutância específica, alcalinidade total, cloreto, fluoreto, nitrato, nitrito, sulfato, sólidos totais dissolvidos, alumínio, antimônio, arsênico, bário, berílio, cádmio, cálcio, cobalto, cobre, cromo, ferro, lítio, magnésio, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, chumbo, potássio, fósforo, prata, selênio, sódio, tálio, titânio, urânio, vanádio e zinco.

Os testes foram encerrados depois de 20 semanas, que é geralmente a duração mínima requerida, uma vez que foram atingidas tendências de concentração estáveis.

Para fins de QA/QC, antes de iniciar o teste de coluna, brancos de equipamento foram coletados e analisados. Uma coluna com amostra de branco e outra duplicata foram também testadas, paralelamente, às colunas carregadas com amostra.

5.3.2.2 Teste de Célula Úmida

O objetivo do teste HCT consiste em avaliar o comportamento de intemperismo de materiais sólidos sob condições subaéreas. O HCT foi executado de acordo com o Método D5744-13 (ASTM 2013) da *American Society of Testing Materials* (ASTM). Geralmente, as taxas de intemperismo geradas em laboratório são, aproximadamente, uma ordem de magnitude maiores do que as taxas observadas em campo (ASTM 2013).

As células foram construídas com um material plástico inerte (isto é, acrílico). As células tinham 203 mm de diâmetro e 102 mm de altura. Foi aplicado um volume inicial de água de 750 mililitros (mL), seguido por uns ciclos semanais úmido e seco, e lavagem semanal do material para acelerar as reações de intemperismo, como se segue:

1) Ciclo úmido (umidade > 95%): As células são mantidas com um fluxo de ar úmido por três dias;

2) Ciclo seco (umidade < 10%): Após o ciclo úmido, as células são mantidas com um fluxo de ar seco por três dias. A temperatura das células é mantida entre 27 e 30ºC;

3) Lavagem da célula: Depois do ciclo seco, aplica-se 500 ml água deionizada. A água permanece em contato com a amostra por 60 minutos; após este período, o lixiviado é coletado e o volume registrado.

O lixiviado é então filtrado com uma membrana de 0,45-µm e analisado. Os primeiros resultados da lavagem, geralmente, indicam a presença de sais ácidos. Os resultados posteriores são mais indicativos de condições de longo prazo, e são usadas para estimar taxas de liberação de sulfatos e metais.

O mesmo subconjunto de amostras incluído no programa de teste de coluna (isto é, T49, SD191, T146, T29 e S01) foi submetido ao teste de célula úmida. As células foram enchidas com aproximadamente 1 kg de amostra. A **Figura 5-2** mostra o dispositivo de teste.

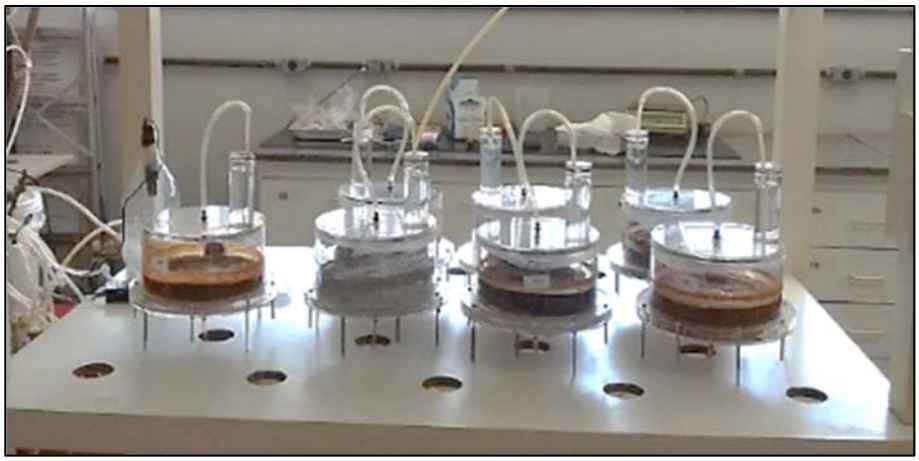


Figura 5-2: Disposição das células mostrando as amostras em condições expostas.

O volume de poros de cada célula HCT foi determinado através do lixiviado da Semana 0. Os lixiviados foram coletados semanalmente e analisados como se segue:

- Semanas 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 15 e 20: pH, potencial redox, condutância específica, acidez, alcalinidade, alumínio, antimônio, arsênico, bário, berílio, cádmio, cálcio, cobre, cromo, ferro, fluoreto, lítio, magnésio, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, nitrato, nitrito, potássio, prata, selênio, sódio, sólidos dissolvidos totais, tálio, titânio, urânio, vanádio e zinco;
- Semanas 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18 e 19: pH, potencial redox, condutância específica, acidez, alcalinidade, alumínio, cálcio, ferro e sulfato.

Os testes foram encerrados depois de 20 semanas, que é geralmente a duração mínima requerida, uma vez que foram atingidas tendências de concentração estáveis.

Para fins de QA/QC, antes de iniciar o teste HCT, brancos de equipamento foram coletados e analisados. Uma célula com amostra de branco e outra duplicata foram também testadas, paralelamente, às células carregadas com amostra.

5.3.3 Análise Mineralógica

5.3.3.1 Difração de Raio-X

A composição mineralógica foi determinada por meio de difração quantitativa de raio (XRD) com refinamento Rietveld. Embora se saiba que o XRD só consegue identificar minerais que ocorrem em concentrações acima de 1 a 3% (dependendo da cristalinidade e dos efeitos de matriz), o XRD é considerado uma ferramenta útil para uma avaliação rápida da composição mineralógica com bom custo-benefício.

O XRD foi realizado por meio de um difratômetro PANalytical Empyrean acoplado a um anodo de cobre (radiação CuKα) a monocromador de cristal de grafite. O banco de dados PDF-2 do *International Center for Diffraction Data* (ICDD) foi usado para a identificação de padrões XRD. As análises quantitativas foram feitas usando o método de refino de Rietveld.

5.3.3.2 Analisador de Liberação Mineral

As amostras apresentadas para XRD foram submetidas, também, a um exame mineralógico detalhado por meio do método de Analisador de Liberação Mineral (MLA). O MLA é um sistema automatizado de análise mineral que pode identificar minerais em seções polidas de testemunhos ou materiais particulados, quantificando uma ampla gama de características minerais. Estas características incluem a abundância mineral (análise modal) e distribuições de elementos na amostra, distribuições granulométricas, associações minerais, liberação e bloqueio, densidades de partículas e fatores de forma.

O sistema MLA consiste de um microscópio de varredura eletrônica (MEV) com um canhão de emissão de campo acoplado FEI Quanta 650 F equipado com dois detectores espectrais dispersivos em energia *Bruker Quantax X-Flash* 5010, e um conjunto FEI's MLA 3.1.1.283 para aquisição de dados. Seções polidas foram preparadas utilizando alíquotas do mesmo conjunto de amostras submetidas ao ensaio de XRD. Foram usados diferentes modos MLA para analisar as amostras (isto é, XBSE and *Grain X-Ray Mapping* ([GXMAP]).

6.0 RESULTADOS DA CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

6.1 Definição de Setores

O relatório do Programa de Caracterização Geoquímica submetido em julho de 2016 (Golder 2016a) avaliou as tendências de composição química e reatividade em função do tipo de material e localização. Em seus comentários, o IBAMA solicitou que a abordagem para avaliação dos resultados fosse refinada. Especificamente, o IBAMA solicitou que o conjunto de dados geoquímicos fosse reavaliado de acordo com a subdivisão das amostras em grupos com origem geológica similar (IBAMA, 2016).

Um memorando técnico descrevendo a abordagem proposta para agrupamento das amostras em setores, com base na origem geológica, foi emitido em janeiro de 2017. Este memorando é apresentado como **Anexo G**.

O mapeamento geológico realizado pela CPRM foi tomado como referência para definir o agrupamento das amostras em função da origem geológica. Especificamente, o Mapa de Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil em uma escala de 1:2.500.000, desenvolvido como parte do Projeto GIS do Brasil (Bizzi *et al.* 2001) foi usado para esta avaliação. O mapa geológico, que se estende desde a barragem de Fundão até o litoral, é mostrado no **Anexo G (Figura 1)**. As seções transversais de direcionamento da amostragem (1 a 64) do Programa de Caracterização Geoquímica foram superpostas no mapa.

Foram definidos três setores geoquímicos com base no tipo de rocha dominante e na idade das mesmas, como se segue (**Figura 2 do Anexo G**):

- Setor 1 (Seções 1 a 51): Este setor está localizado dentro do estado de Minas Gerais. A porção mais ocidental deste setor encontra-se dentro do Quadrilátero Ferrífero. Os tipos de rocha dominantes neste setor são as rochas metamórficas: metagranitos e gnaisses das eras Mesoarqueano e Paleoproterozóica (isto é, unidades rotuladas como *A3sb*, *Prss* e *A3m*). As rochas deste setor são mais antigas dos que as dos Setores 2 e 3;
- Setor 2 (Seções 52 a 60): Este setor se estende por dois estados (isto é, Minas Gerais e Espírito Santo). Rochas ígneas (a saber, granitos da era Neoproterozóica) são o tipo de rocha dominante (isto é, unidade *NP3*). As rochas deste setor são mais jovens do que as rochas do Setor 1, e mais antigas do que as do Setor 3;
- Setor 3 (Seções 61 a 64): Este setor encontra-se no estado do Espírito Santo. As unidades geológicas deste setor são, principalmente, unidades sedimentares da era Cenozóica. Os produtos do intemperismo aluvial (unidades 'Q') e residual (unidades 'EN') derivam das unidades geológicas dos setores a montante (isto é, Setores 1 e 2), representando, portanto, os materiais mais jovens.

O Programa de Caracterização Geoquímica incluiu a coleta e análise de mais de 300 amostras de rejeito, solo e sedimento. As amostras estão listadas no **Anexo E**, onde também está indicado o setor atribuído a cada amostra. As amostras de rejeitos de Germano foram alocadas ao Setor 1, enquanto as amostras coletadas na praia e no Oceano Atlântico estão alocadas no Setor 3. O número total de amostras em cada setor foi o seguinte:

- Setor 1: 260 amostras (incluindo 4 amostras de rejeito) (representando 83% do conjunto de dados);
- Setor 2: 27 amostras (9% do conjunto de dados);
- Setor 3: 24 amostras (8% do conjunto de dados).

Foram coletadas mais amostras do Setor 1 do que dos Setores 2 e 3, o que é consistente com o foco do estudo de avaliar os efeitos da liberação de rejeitos. Locais estratégicos considerados no programa de amostragem (e.g. barragens de rejeitos, reservatório de Santarém, principais distritos afetados, e os reservatórios de Candonga e Baguari) se encontram no Setor 1. O conjunto de amostras provenientes destes locais representam quase 20% do conjunto de dados. Os impactos do rompimento da barragem ficam menos pronunciados à medida em que se aumenta a distância com relação à Barragem de Rejeitos de Fundão. A distribuição de amostras para cada setor por tipo de material e localização é resumida no **Anexo E**.

Nesta seção, são discutidos os resultados do Programa de Caracterização Geoquímica no contexto destes três setores. Entretanto, deve-se notar que, devido aos processos fluviais naturais (isto é, o movimento de sedimentos ao longo de um sistema fluvial), a qualidade do sedimento nos setores a jusante (isto é, setor 2 e 3) é afetada pelo transporte de sedimentos do Setor 1. Por isto, a qualidade dos sedimentos nos Setores 2 e 3 não pode ser avaliada de modo independente da qualidade dos sedimentos no Setor 1.

6.2 Resultados

Os resultados geoquímicos são apresentados nas tabelas (**Anexo H e R**) e figuras (**Anexo I a T**). Para facilitar a identificação de tendências espaciais (inclusive tendências por setor) e as tendências por tipo de material, os resultados para todos os parâmetros são mostrados na forma de gráficos. Uma formatação consistente foi utilizada para todos os gráficos, como se segue:

- Tipo de material: Os resultados para cada tipo de material são representados por diferentes cores: rejeitos (laranja); sedimento (amarelo); e solo (verde). As duas amostras de detritos coletadas das pilhas em Barra Longa não estão representadas nas figuras;
- Afetado *vs.* Não Afetado: Diferentes símbolos são usados para distinguir entre amostras coletadas de áreas afetadas (isto é, símbolo quadrado) e não afetadas (isto é, símbolo losango);
- Concentrações Não Quantificadas: Concentrações inferiores ao limite de quantificação analítica (isto é, valores não quantificáveis) são mostradas como sendo o próprio limite de quantificação. Para alguns parâmetros, os limites de quantificação não são consistentes entre as amostras. Limites de quantificação variáveis devem ser considerados na interpretação das tendências espaciais e temporais.

6.2.1 Resultados – Fase I

6.2.1.1 Distribuição Granulométrica

Os resultados de distribuição granulométrica provenientes dos laboratórios AnaTech e SGS Geosol são apresentados nas **Tabelas H-1 e H-2** (**Anexo H**), respectivamente.

As curvas de distribuição granulométrica das amostras compostas de rejeitos de Germano, das amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão e no reservatório de Santarém são mostradas nas **Figuras 6-1** (AnaTech) e **6-2** (SGS Geosol). Estas figuras incluem também as curvas típicas de distribuição granulométrica para rejeitos arenosos e finos, fornecidas pela Samarco (apresentadas na **Figura 1-3**). Os resultados fornecidos por ambos os laboratórios indicam que a granulometria é, consistentemente, mais grossa do que a dos rejeitos arenosos típicos, mas os valores de D_{50} (isto é, o diâmetro mediano de tamanho de partícula) determinados pelos resultados de análise distribuição granulométrica provenientes da AnaTech e da SGS Geosol apresentam alguma variabilidade entre si.

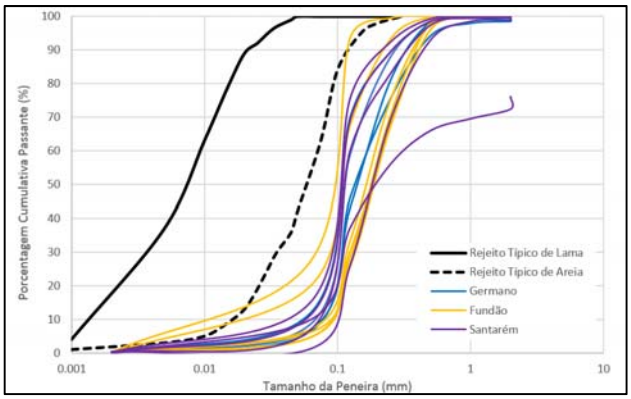


Figura 6-1: Curvas de distribuição granulométrica - AnaTech.

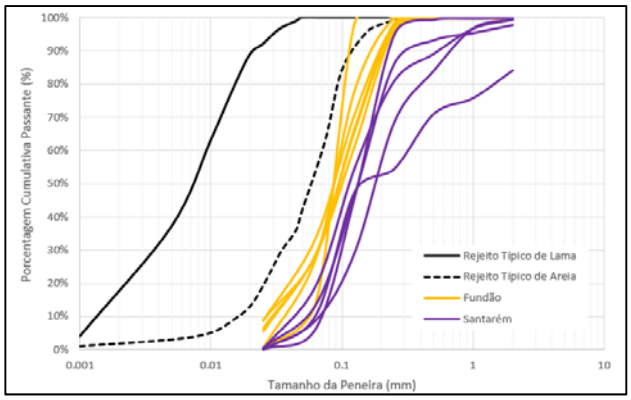


Figura 6-2: Curvas de distribuição granulométrica – SGS Geosol.

Na **Figura 6-3** e **Figura 6-4** são comparados os valores de D_{50} dos dois laboratórios para as amostras coletadas a jusante da barragem de Fundão e do reservatório de Santarém, e para todo o conjunto de amostras, respectivamente. Os valores de D_{50} da AnaTech foram frequentemente mais altos do que os valores determinados pela SGS Geosol.

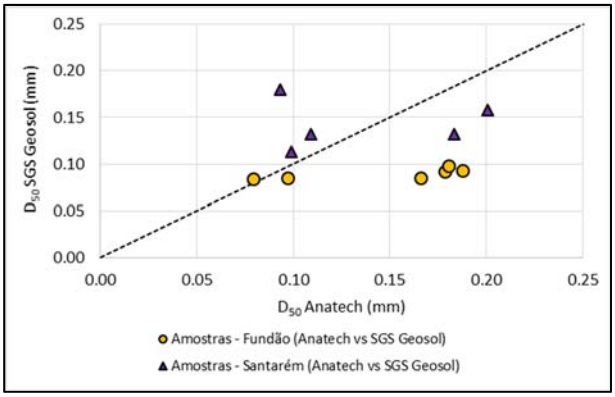


Figura 6-3: D_{50} SGS Geosol vs. AnaTech – Amostras coletadas a jusante de Fundão e no reservatório de Santarém.

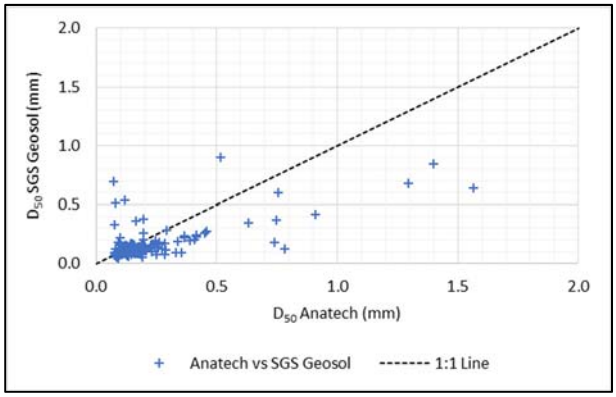
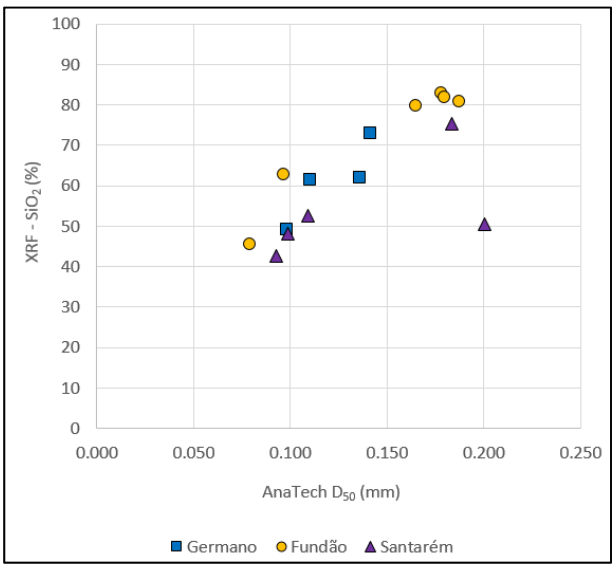
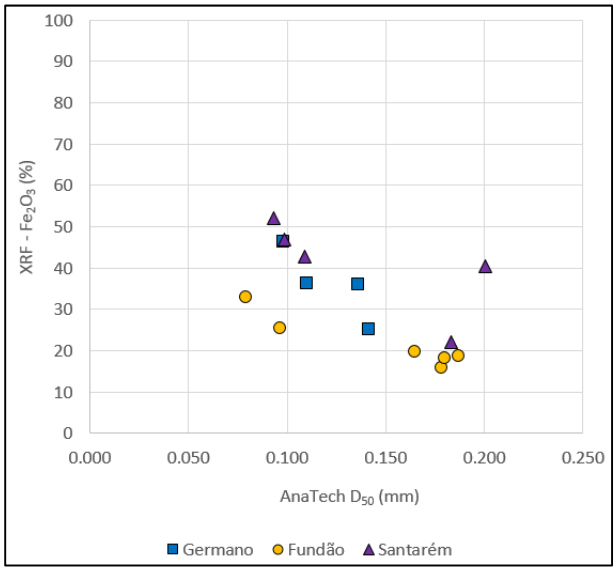


Figura 6-4: D_{50} SGS Geosol vs. AnaTech – Conjunto amostral.

Os valores de D_{50} *versus* os teores de sílica e ferro são mostrados na **Figura 6-5**. As tendências observadas são consistentes com as tendências de composição química esperadas para rejeitos arenosos e finos. À medida que os valores de D_{50} aumentam, as concentrações de sílica aumentam, e as concentrações de ferro diminuem.



(a)



(b)

Figura 6-5: (a) D_{50} AnaTech vs. SiO_2 (%) – Amostras de Germano e coletadas a jusante de Fundão e no reservatório de Santarém; (b) D_{50} AnaTech vs. Fe_2O_3 (%) – Amostras de Germano e coletadas a jusante de Fundão e no reservatório de Santarém.

Os valores de D_{50} por tipo de amostra e local de amostragem são mostrados no **Anexo I-1** (os resultados para os Setores 1, 2 e 3 são apresentados em figuras separadas). Os valores de D_{50} dos materiais depositados nos distritos (Setor 1), reservatórios (Setor 1) e oceano (Setor 3) são, de um modo geral, similares àqueles para as amostras de rejeitos de Germano (**Figura I-1**). Um intervalo mais amplo de valores de D_{50} foi

observado para os materiais depositados nas planícies de inundação (Setores 1 e 2, áreas afetadas) e no canal dos cursos d'água (Setores 1, 2 e 3, áreas afetadas e não afetadas). A gama de valores de D_{50} medidos para estas amostras, provavelmente, reflete a variabilidade no grau de mistura entre rejeitos e solos nativos e/ou sedimentos nativos.

Em geral, a faixa de valores de D_{50} medidos em amostras de solo e sedimentos diminuiu entre os Setores 1 e 3. Exceto por uma amostra, os valores de D_{50} medidos em amostras do Setor 3 foram todos inferiores a 0,4 mm. Todas as amostras coletadas no Setor 2 tinham valores de D_{50} inferiores a 0,9 mm. Os valores máximos de D_{50} em amostras coletadas no Setor 1 foram da ordem de 1,6 mm. Embora estes dados sugiram uma possível redução do tamanho das partículas dos materiais em função da distância em relação à Barragem de Rejeitos de Fundão, esta tendência é, provavelmente, um artefato da distribuição desigual de amostras entre os setores. Como mostrado na **Figura I-2,** os valores mais altos de D_{50} para sedimentos do Setor 1 foram medidos nos trechos mais afastados quanto à Barragem de Rejeitos de Fundão, aproximadamente entre as Seções 30 e 50. Os valores mais altos de D_{50} para solo foram medidos na mesma área.

Como mostrado nas **Figuras 6-1** e **6-2**, o tamanho máximo de partícula nas amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão e no reservatório de Santarém foi de, aproximadamente, 1 mm. Portanto, qualquer material com um tamanho de partícula maior do que 1 mm é interpretado como sendo solo e sedimentos naturais. Materiais com tamanho de partícula abaixo de 1 mm podem corresponder a rejeitos, solos e sedimentos naturais ou suas misturas.

6.2.1.2 Composição Química

Os resultados de análise de rocha total e análise elementar são apresentados nas **Tabelas H-3** a **H-5** (**Anexo H**). Os resultados de pH de pasta e de condutância específica de pasta estão incluídos nas **Tabelas H-4** (resultados das amostras de rejeito e solo) e **H-5** (resultados das amostras de sedimento). As figuras correspondentes as análises de rocha total e elementar são mostradas nos **Anexos J** e **K**, respectivamente. Os resultados de composição química por tipo de material podem ser resumidos como se segue:

- Rejeitos:
  - Como mostrado na **Figura 6-6**, as amostras de rejeitos de Germano apresentam um intervalo de concentrações de sílica e de ferro. Isto é interpretado como indicativo de que as amostras coletadas são representativas da composição tanto de rejeitos arenosos como de rejeitos finos. Estes resultados concordam com os dados do estudo de caracterização dos rejeitos de Germano (**Seção 3.1)**;
  - Na **Figura 6-6**, o tamanho do símbolo é proporcional à concentração de Al. Todas as quatro amostras de rejeitos de Germano têm um teor de Al similar;
  - As concentrações de metais nas amostras de rejeitos foram, de um modo geral, similares (**Figura 1, Anexo K**);
  - Para um grande número de metais-traço (i.e. Sb, As, Ba, Co, Cu, Pb, Ni, Ag, V, and Zn), os rejeitos contêm as menores concentrações entre todos os tipos de materiais incluídos no estudo (**Figura 1, Anexo K**).

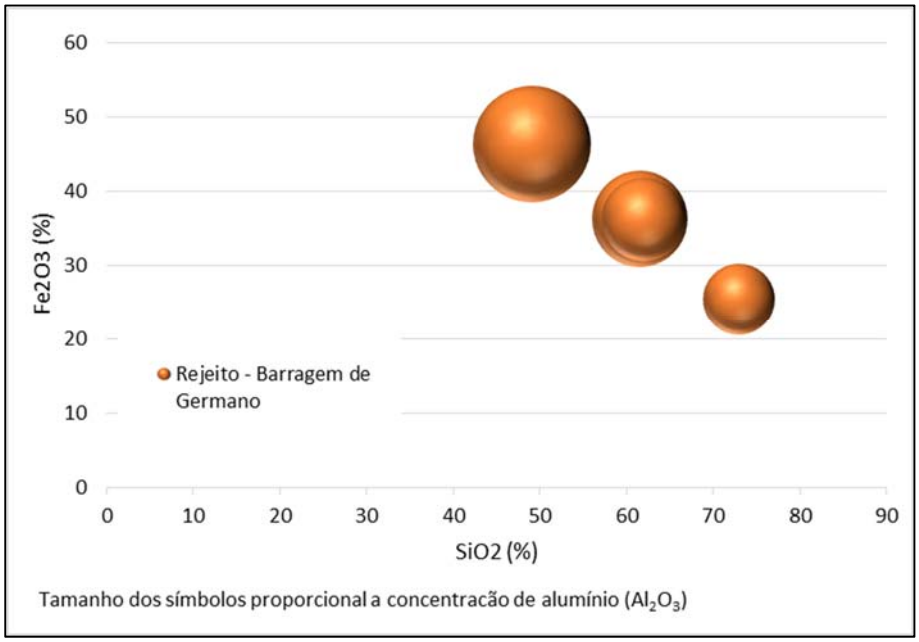


Figura 6-6: Conteúdo Fe_2O_3 vs. SiO_2 – Rejeito.

- Solo Não Afetado:
  - Amostras de solo não afetado foram coletadas nos Setores 1 (27 amostras) e 2 (6 amostras);
  - As amostras de solo não afetado são, geralmente, caracterizadas por maiores concentrações de Al do que as amostras de rejeito (**Figura 1, Anexo K**). Como mostrado na **Figura 1, Anexo K**, as concentrações de Al nas amostras de solo não afetado variavam amplamente de, aproximadamente, 1.600 mg/kg até quase 80.000 mg/kg (isto é, 0,16% a 8% em peso). A menor faixa de concentrações medidas em amostras do Setor 2 (aproximadamente 8.000 a 56.000 mg/kg), quando comparada a medida no Setor 1, pode se dever ao menor tamanho do conjunto de dados;
  - Os valores de pH de pasta para as amostras de solo não afetado também são variáveis, indo de 5,3 a 7,1 (**Figura 1, Anexo K**). As faixas de valores de pH de amostras de solo não afetado medidas no Setor 1 (5,3 a 6,9) e no Setor 2 (5,3 a 7,1) foram similares;
  - Vários metais-traço estão presentes nas amostras de solo não afetado. Para os metais listados a seguir, as concentrações máximas medidas nas amostras de solo não afetado foram maiores do que as concentrações máximas medidas nas amostras de rejeitos, ou de sedimentos não afetados: Co, Cu, Cr, Pb, Ni, Ti, V e Zn. As maiores concentrações de metais foram, consistentemente, medidas em amostras de solo não afetado do Setor 1.
- Sedimento Não Afetado:
  - Amostras de sedimento não afetado foram coletadas nos Setores 1 (12 amostras), 2 (1 amostra) e 3 (5 amostras);
  - Os resultados da análise de rocha total para as amostras de sedimento não afetado indicam diferenças espaciais na composição dos sedimentos. Por exemplo, as amostras de sedimento não afetado coletadas no Rio Gualaxo do Norte são enriquecidas em Fe e pobres em Si, quando comparadas com outras amostras de sedimento não afetado (**Figura 6-7**);

- Os valores de pH de pasta para as amostras de sedimento não afetado variam entre 5,9 e 7,6 (**Figura 1, Anexo K**). As amostras para as quais os valores de pH estiveram abaixo de 6,5 foram sempre coletadas no setor 1;
- As amostras de sedimento não afetado coletadas no Rio Gualaxo do Norte (setor 1) apresentam um enriquecimento com relação aos seguintes parâmetros: As, Ba, Mn, e Ag.

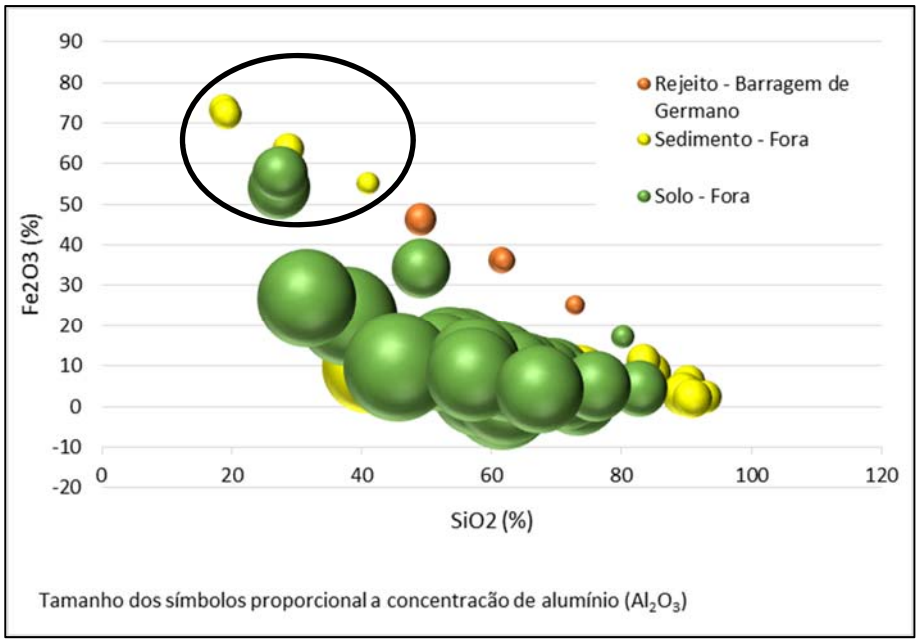


Figura 6-7: Conteúdo Fe_2O_3 vs. SiO_2 – Rejeito, solo e sedimento coletados em área não afetada.

- Solos e Sedimentos Afetados:
  - Como discutido na **Seção 4**, amostras de solo e sedimentos foram coletadas em várias áreas afetadas pela deposição de rejeitos;
  - Amostras coletadas nas planícies de inundação e no canal dos cursos d'água consistem de sedimentos e solo nativos, que foram intensamente misturados com rejeitos e outros materiais durante o fluxo turbulento de detritos, decorrente do rompimento da barragem de Fundão. As amostras de solo e sedimento coletadas nas planícies de inundação e no canal dos cursos d'água apresentaram uma ampla faixa de composição, quando comparadas com as amostras coletadas nos distritos, e amostras coletadas nos reservatórios de Candonga e Baguari. A mistura de materiais nativos com rejeitos durante o fluxo de detritos é a causa provável das elevadas concentrações de metais em algumas amostras de solo e sedimento, quando comparadas com as amostras de rejeito.
  - Observam-se nítidas diferenças na composição química das amostras de sedimento dos dois reservatórios:
    - As amostras do Reservatório de Baguari possuem teores de Al muito mais altos do que as amostras do Reservatório de Candonga;
    - As concentrações de metais-traço são também geralmente mais elevadas nas amostras do Reservatório de Baguari, quando comparadas com as amostras do Reservatório de Candonga.

Em geral, as amostras coletadas no oceano apresentaram valores de condutância específica de pasta mais elevados do que as amostras coletadas em água doce (**Figura 1, Anexo K**). Os teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e sódio (Na) das amostras de sedimento do oceano também estavam elevados quando comparados com as amostras de água doce (**Figura 1, Anexo K**). As elevadas concentrações de cátions são atribuídas à água do mar capturada nas amostras coletadas no oceano.

Os resultados das espécies de carbono (isto é, carbono elementar, carbono inorgânico total [CIT] e carbono orgânico total [COT]) são mostrados na **Tabela H-6** (**Anexo H**). Os resultados para CIT e COT por tipo de material e setor são mostrados nas **Figuras 1 e 2, Anexo L**. As concentrações de CIT foram, geralmente, baixas na maioria das amostras. As maiores concentrações de CIT foram medidas nas amostras de sedimentos coletadas no oceano (Setor 3). Concentrações de COT de até poucos percentuais em peso também foram, também, medidas em amostras de solo afetado coletadas nas planícies de inundação (Setores 1, 2 e 3), em amostras de sedimento afetado coletadas nos canais dos rios (Setores 1 e 2), e amostras de solo não afetado (Setores 1 e 2). A concentração de COT estava muito alta (a saber, 85% em peso) em uma amostra de solo afetado coletada na planície de inundação do Córrego Santarém (isto é, amostra T66). Presume-se que este valor represente um erro, ou esteja tendenciosamente elevado devido à presença de material orgânico (por exemplo, detritos vegetais) na amostra.

6.2.1.3 Composição Química Segundo a Fração Granulométrica

Os resultados da análise composição química segundo a fração granulométrica realizado nas amostras de rejeito de Germano e nas amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão (i.e. misturas de solo/rejeito) são mostrados na **Tabela H-7** (**Anexo H**). Todas as amostras submetidas a análise de composição química segundo a fração granulométrica são do Setor 1.

O objetivo desta análise foi identificar quaisquer tendências nas concentrações de metais em função da granulometria. Uma vez que o transporte físico dos rejeitos é afetado pela granulometria, com partículas menores, provavelmente, permanecendo em suspensão e percorrendo distâncias maiores do que partículas mais grosseiras, as tendências químicas em função da granulometria são relevantes para a interpretação dos resultados dos materiais depositados. Como discutido anteriormente, os rejeitos finos são caracterizados por possuírem maiores concentrações de ferro do que os rejeitos arenosos. O ferro é, consequentemente, um importante parâmetro na avaliação de tendências químicas segundo a granulometria.

As concentrações de ferro *versus* metais, para alguns metais selecionados, são mostradas nas **Figuras 6-8** e **6-9**. A frequência de detecção e valores de referência especificados em legislação foram levados em consideração na seleção dos metais apresentados nestas figuras. Os seguintes metais demonstraram uma tendência de concentração crescente com o aumento do teor de ferro: As, Ba, Mn e, possivelmente, Zn. Para outros metais (i.e. Cu, Cr e Ni), as concentrações obtidas não parecem ter correlação com a concentração de ferro.

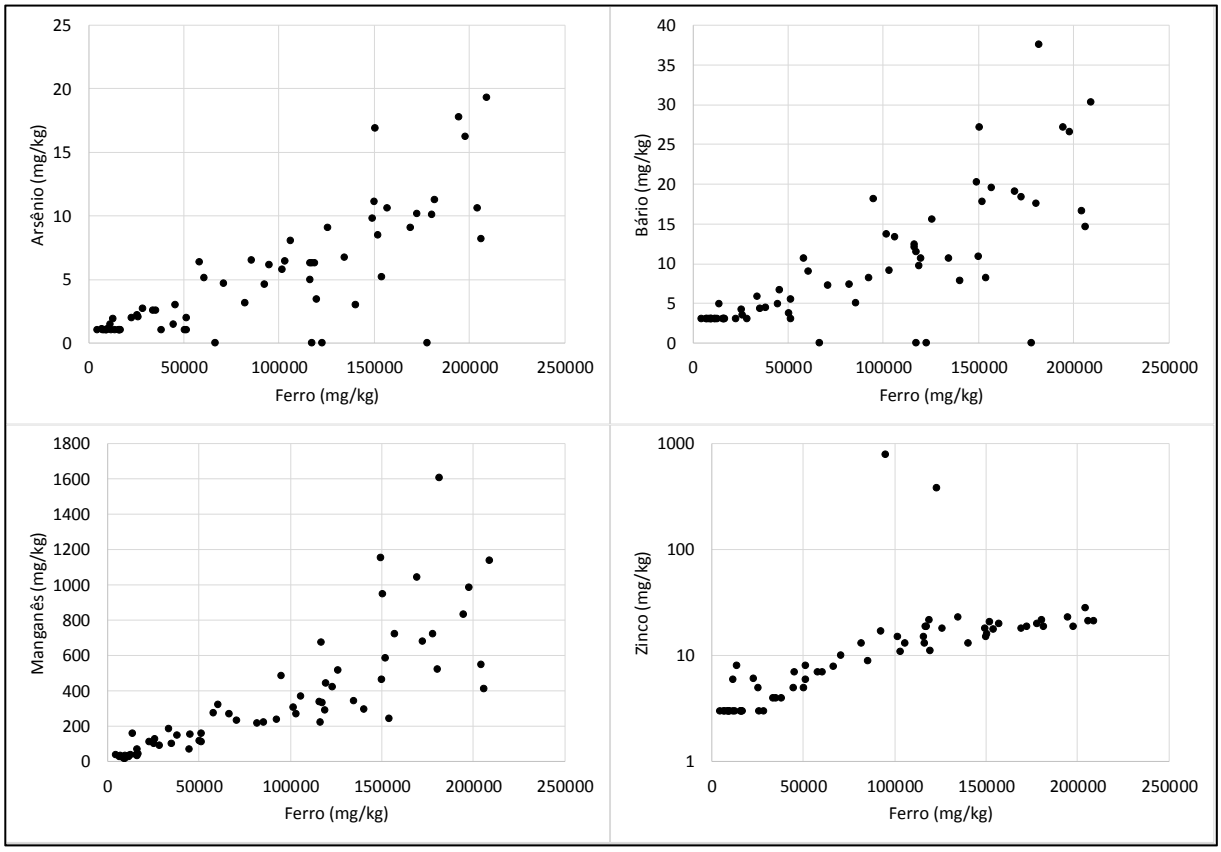


Figura 6-8: Concentração de metias segundo a fração granulométrica (Fe vs. As, Ba, Mn e Zn).

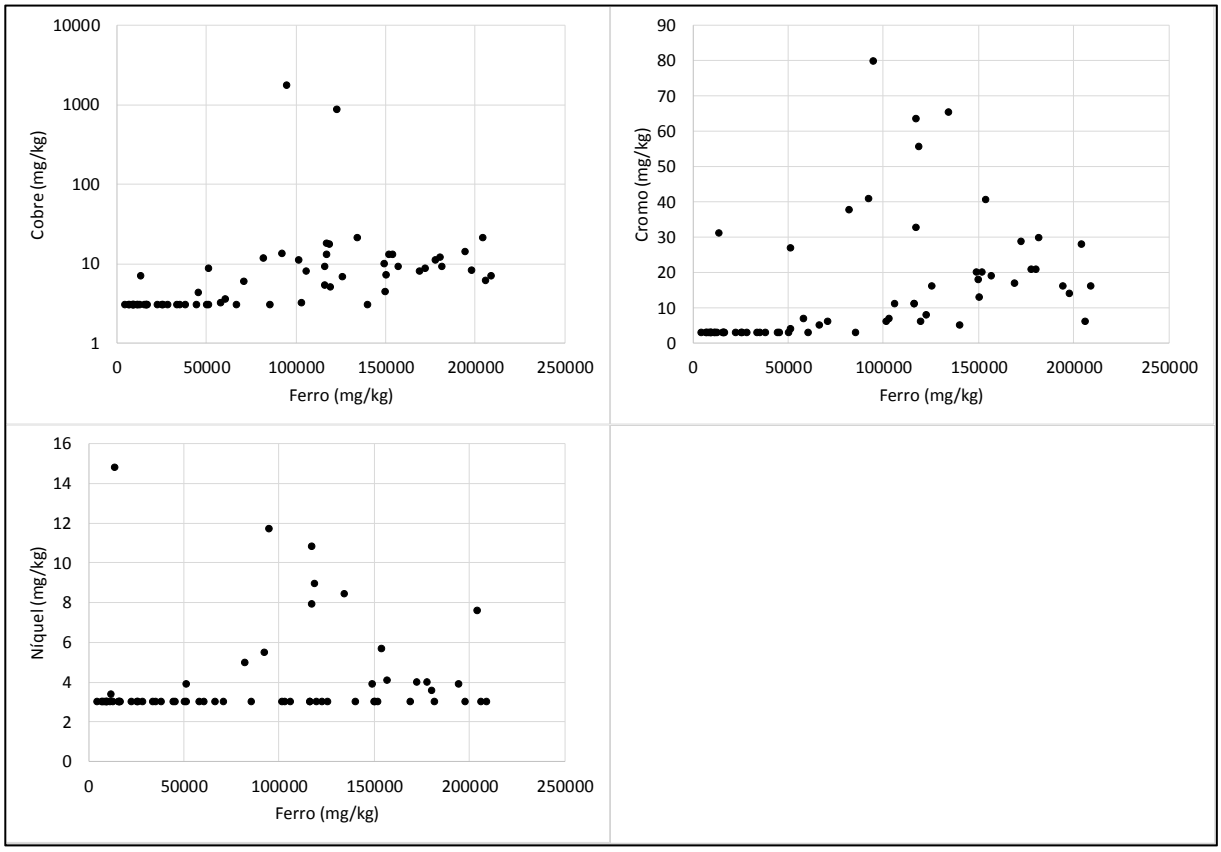


Figura 6-9: Concentração de metias segundo a fração granulométrica (Fe vs. Cu, Cr, e Ni).

A **Figura 3** do **Anexo K** mostra os resultados de concentração de metais segundo a fração granulométrica para todos os parâmetros. Os resultados são apresentados para as quatro amostras compostas de rejeitos de Germano e cinco amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão (i.e. misturas de solo/rejeito). No caso das amostras de rejeitos de Germano, as concentrações de metais foram determinadas para entre sete e oito frações de tamanho de partícula, sendo a maior fração <2 mm (3 amostras) ou <1 mm (1 amostra). No caso das amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão, os resultados são apresentados para entre quatro e seis frações de tamanho de partícula, com a maior fração variando de <0,5 mm a <0,125 mm. Portanto, as amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão são mais finas do que as amostras de rejeitos de Germano. Entretanto, isto não se reflete, necessariamente, nos valores de D_{50} das amostras. Os valores de D_{50} medidos pela AnaTech para as amostras de rejeitos de Germano foram bastante consistentes, variando de 0,10 a 0,14 mm. Os valores de D_{50} para as amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão apresentaram uma faixa mais ampla de tamanho, de 0,08 a 0,19 mm (**Tabela H-1**).

Os resultados para alguns parâmetros selecionados são discutidos abaixo. Na **Figura 3** do **Anexo K**, os resultados de metais que estavam abaixo do limite de quantificação em todas as frações para uma determinada amostra são identificados por um sombreado cinza. Os seguintes resultados de metais estavam abaixo do limite de quantificação em todas as amostras: Be (<3 mg/kg); Cd (<1 mg/kg); Mo (<3 mg/kg); Ag (<1 mg/kg); Se (< 1 mg/kg) e Tl (<20 mg/kg).

Para a maioria das amostras, tendências de concentração consistentes são observadas tanto para As como para Mn. As mais altas concentrações destes metais são, geralmente, medidas nas menores (< 0,025 mm) e maiores frações de tamanho de partícula (> 0,500 mm). Concentrações mais baixas de metais são, consistentemente, medidas nas frações de tamanho de partícula intermediárias. Uma vez que o As não foi analisado na fração de tamanho de partícula maior de todas as amostras coletadas imediatamente a jusante

da barragem de Fundão, é incerto se as tendências na concentração de As nestas amostras são consistentes com as tendências observadas nas amostras de rejeitos de Germano.

Ao contrário do As e Mn, as concentrações de Cr não parecem estar correlacionadas com as concentrações de Fe. Entretanto, para as amostras de rejeitos de Germano, as tendências na concentração de Cr em função do tamanho de partícula foram similares às tendências observadas para As e Mn (isto é, concentrações mais elevadas medidas nas frações maiores e menores). Não foram observadas tendências consistentes nas amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão.

As concentrações de metais para as amostras de rejeitos de Germano foram bastante consistentes (isto é, as concentrações absolutas de metais e as tendências de concentração por tamanho de partícula são tipicamente similares entre as amostras). Foi observada alguma variabilidade nas tendências de concentração de metais entre as amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão. Por exemplo, as concentrações de Cu (855 mg/kg e 1.729 mg/kg) e Zn (377 mg/kg e 778 mg/kg) estavam elevadas na maior fração de tamanho de duas das amostras (a saber, T145 <0,5 mm e T146 <0,25 mm) quando comparadas com as demais amostras e frações de tamanho (a saber, as concentrações de Cu e Zn foram inferiores a 30 mg/kg em todas as demais amostras). Uma vez que as amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão são representativas de uma mistura de rejeito e solo natural, estes resultados sugerem que os rejeitos não são a fonte dos elevados teores de Cu e Zn.

A comparação dos resultados das amostras de rejeitos de Germano e daquelas coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão pode fornecer uma indicação preliminar se a segregação de tamanho de partícula durante o transporte está resultando em aumentos nas concentrações de metais. Para alguns metais (por exemplo, As, Ba, Fe, Mn), a concentração máxima medida em qualquer das frações de tamanho de partícula das amostras de rejeitos de Germano foi maior do que a concentração máxima medida nas amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão. Portanto, estes resultados sugerem que não há aumento na concentração devido à segregação de tamanho de partícula dos rejeitos liberados. Deve-se notar que, embora as concentrações de alguns metais tenham sido maiores nas amostras de rejeitos de Germano quando comparadas com as amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão, concentrações mais altas foram medidas em amostras de solo, sugerindo que os rejeitos não constituem a fonte primária destes metais (por exemplo, As). Exceções a esta tendência de concentrações máximas sendo observadas nas amostras de rejeitos de Germano com relação as amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão incluem Cu e Zn (como discutido acima) e Cr, Ni, K e V. Para estes parâmetros, a razão entre concentrações máximas medidas nas amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão *versus* as amostras de rejeitos de Germano variou de, aproximadamente, 2 a 3. As concentrações de Ni nas amostras de rejeitos de Germano foram, geralmente, baixas (< 4 mg/kg). A maior concentração de Ni foi medida na menor fração de tamanho de partícula (7,6 mg/kg na fração <0,025 mm), enquanto nas amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão, as maiores concentrações de Ni foram medidas na maior fração de tamanho de partícula (0,125 a 0,5 mm). De modo similar ao que ocorre com Cu e Zn, estes dados sugerem que os rejeitos não são a fonte das altas concentrações de Ni.

6.2.1.4 Composição Química Segundo a Profundidade

Em 24 locais dentro da área afetada, foram coletadas amostras em mais de uma profundidade (superficiais e profundas). A maioria (i.e. 19) destas amostras era de sedimento coletado nas calhas dos rios ou dos reservatórios no Setor 1. Amostras de sedimento afetado também foram coletadas em três pontos no oceano (Setor 3), enquanto amostras de solo afetado foram coletadas em dois pontos de planícies de inundação no Setor 1. As profundidades máximas de amostragem variaram de 0,15 a 1,5 metros abaixo da superfície.

Os resultados da análise elementar segundo a profundidade são mostrados na **Figura 4, Anexo K**. Diferentes símbolos são usados para fazer a distinção entre amostras coletadas na superfície (isto é, barra preta) e em profundidade (isto é, cruz vermelha). O sombreado cinza identifica parâmetros para os quais as concentrações estavam abaixo dos limites de quantificação em todas as amostras (isto é, Be, B, Cd, Li, Hg, Mo, Ag, Se, Tl e U). No caso de alguns parâmetros (isto é, B, Li, Hg e U), as tendências aparentes de

concentração em função da profundidade são um artefato de limites de quantificação variáveis, uma vez que todos os resultados estavam abaixo do limite de quantificação para estes parâmetros. A sequência espacial em que as amostras foram coletadas é apresentada na **Figura 6-10**. Os resultados para cada tipo de amostra são apresentados nas **Figuras 5** (sedimentos de reservatório), **6** (sedimentos coletados nas calhas), **7** (solos coletados nas planícies de inundação) e **8** (sedimentos coletados no oceano) do **Anexo K**.

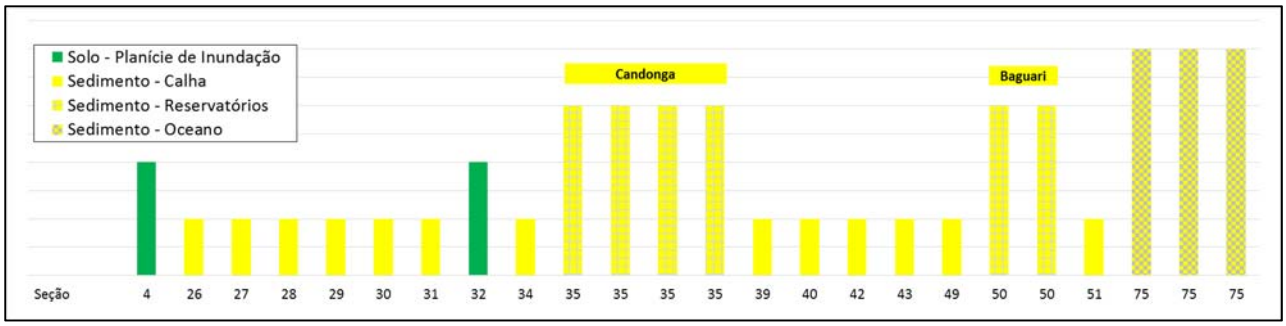


Figura 6-10: Ordem e tipo de amostras coletadas em diferentes profundidades.

As tendências de concentração em função da profundidade por tipo de amostra são discutidas abaixo, seguidas de uma discussão sobre as tendências de concentração em todas as amostras.

- Reservatórios (**Figura 5, Anexo K**): As profundidades de coleta de amostras profundas no Reservatório de Candonga variaram de 0,2 a 1,3 metros abaixo da superfície, enquanto no Reservatório de Baguari estas profundidades variaram de 0,3 a 0,35 metros abaixo da superfície. O pH de pasta e as concentrações de metais nas amostras do Reservatório de Candonga foram muito consistentes entre os diferentes locais de amostragem e também entre as amostras superficiais e profundas em cada local. Estas amostras são representativas de uma mistura de rejeitos e outros materiais que ficaram retidos no reservatório após o rompimento da barragem de Fundão. A consistência nos resultados indica que o material no reservatório é bem homogêneo (isto é, bem misturado). Em contraste, as concentrações de metais são diferentes entre as amostras superficiais e profundas do Reservatório de Baguari. As concentrações são, consistentemente, mais altas nas amostras superficiais do que nas amostras profundas para os seguintes parâmetros: Al, As, Ba, Pb, Co, Cu, Cr, Mg, Mn, N, Ni, P, Ti, Zn e V. Para todos estes parâmetros, as concentrações medidas nas amostras superficiais do Reservatório de Baguari são mais altas do que as concentrações medidas nas amostras do Reservatório de Candonga. Estes dados sugerem que a fonte das altas concentrações de metais nas amostras do Reservatório de Baguari, que está localizado a uma distância bastante maior da barragem de Fundão do que o Reservatório de Candonga, não são os rejeitos, sendo mais provavelmente atribuíveis à atividade industrial realizadas na bacia hidrográfica;
- Calhas (**Figura 6, Anexo K**): As profundidades de coleta de amostras coletadas nas calhas variaram de 0,15 a 1,3 metros abaixo da superfície. Na maior parte dos locais de coleta (10 de 13), as concentrações de arsênio foram menores nas amostras superficiais do que nas amostras coletadas em profundidade. As tendências de concentração amostra-por-amostra para os seguintes metais foram, geralmente, similares à tendência para o arsênio: Ba, Cu, Cr, Mn, Ni e Zn. Nas amostras coletadas a montante do Reservatório de Candonga, as concentrações de chumbo e cobalto foram frequentemente menores nas amostras superficiais do que nas amostras profundas. A jusante do Reservatório de Candonga, as concentrações de chumbo e cobalto nas amostras superficiais e profundas foram frequentemente similares. Espera-se que os rejeitos tenham uma maior influência sobre as concentrações de metais nas amostras superficiais do que nas amostras profundas, sugerindo que as concentrações mais elevadas de chumbo e cobalto nas amostras profundas coletadas a montante do Reservatório de Candonga não estejam relacionadas com os rejeitos;

- Planícies de inundação (**Figura 7, Anexo K**): As amostras das planícies de inundação foram coletadas a profundidades de 0,3 e 0,4 metros abaixo da superfície. Os valores de pH de pasta foram ligeiramente mais altos nas amostras superficiais do que nas amostras profundas. As diferenças nas concentrações de metais entre as amostras superficiais e profundas foram maiores para a amostra S21 (Seção 32) quando comparada com a amostra S53 (Seção 4). No caso da Amostra S21, as seguintes concentrações foram maiores na amostra coletada em profundidade do que em superfície: Al, Sb, Ba, Pb, Co, Cu, Cr, Ni, Ti, V e Zn. De modo similar às amostras de sedimentos, estima-se que os rejeitos tenham uma maior influência sobre as concentrações de metais na superfície do que em profundidade;
- Oceano (**Figura 8, Anexo K**): As amostras coletadas no oceano foram tomadas em profundidades variando de 0,2 a 1,3 metros abaixo da superfície. O pH de pasta e as concentrações de metais foram bem consistentes entre as três amostras coletadas no oceano. Para a maioria dos metais, as concentrações foram similares nas amostras superficiais e profundas.

Os resultados para todas as amostras são mostrados na **Figura 4, Anexo K**. Para os metais a seguir, as concentrações mais altas foram, geralmente, medidas em amostras profundas coletadas nas calhas a montante do Reservatório de Candonga e em amostras superficiais coletadas no oceano: As, Ba, Pb, Co, Cu, Cr, Mn, Ni e Zn. A montante do Reservatório de Candonga, espera-se que as amostras superficiais sejam afetadas pela deposição de rejeitos em maior grau do que as amostras profundas. No oceano, a deposição de rejeito foi mínima, quando comparado com a área a montante do Reservatório de Candonga. Portanto, estas tendências dão sustentação à conclusão de que, para estes parâmetros, as concentrações elevadas no solo e sedimentos são atribuíveis a fontes que não os rejeitos liberados da Barragem de Rejeitos de Fundão.

6.2.1.5 Contagem Ácido-Base

Vinte e três amostras foram apresentadas para a análise de contagem ácido-base (ABA) para determinar seu potencial de geração de ácido. Estas amostras incluíam rejeitos de Germano, misturas de solos/rejeitos coletados imediatamente a jusante da barragem de Fundão, e sedimentos. Dezoito amostras foram coletadas no Setor 1 e cinco no Setor 2. Os resultados de ABA são apresentados na **Tabela 8, Anexo H**.

Em todos os casos, o teor de enxofre das amostras estava muito baixo, com as concentrações de enxofre total, enxofre-sulfato e enxofre-sulfeto próxima ou iguais ao limite de quantificação de 0,01% em peso. Os valores de potencial de neutralização (NP) também foram baixos, variando de não quantificação até aproximadamente 5 kg $CaCO_3$/t. Isto foi corroborado por valores abaixo do limite de quantificação para carbonatos, o qual, geralmente, é tido como representativo do Potencial de Neutralização prontamente disponível na forma de minerais carbonatados (por exemplo, calcita). Com exceção de uma amostra, os valores de pH de pasta estavam todos próximos de pH *circum-neutral*, variando de 6,1 a 7,6. Uma das amostras de sedimento coletadas no Espírito Santo resultou em um valor de pH de pasta ácido igual a 5,3. Os resultados de ABA foram, geralmente, consistentes entre as amostras do Setor 1 e do Setor 2. As concentrações de CIT foram baixas em todas as amostras. Entretanto, as concentrações de CIT foram maiores no Setor 2 do que no Setor 1. Apesar dos valores de CIT mais altos, as concentrações NP totais não foram maiores nas amostras do Setor 2 (<0,13 a 3,1 kg $CaCO_3$/t) do que nas amostras do Setor 1 (<0,13 a 5,0 kg $CaCO_3$/t).

6.2.2 Resultados – Fase II

6.2.2.1 Seleção de Amostras – Fase II

A seleção das amostras para os testes da Fase II foi orientada pelos resultados do Programa de Caracterização Geoquímica da Fase I. Um total de 50 amostras foi selecionado [5]. A **Tabela 6-1** lista as amostras identificadas para os testes da Fase II, suas características, os componentes de seu programa de

[5] As amostras adicionais coletadas no Espírito Santo foram submetidas a todas as análises da Fase II, exceto aos testes cinéticos.

teste e uma breve justificativa para a seleção da amostra. Em termos gerais, a fundamentação para seleção das amostras pode ser resumida como se segue:

- Representação de todos os tipos de materiais;
- Relevância com respeito a limites regulatórios aplicáveis;
- Foco em amostras com elevadas concentrações de metais-traço para gerar assinaturas geoquímicas distintas e interpretáveis, em termos de comportamento de lixiviação de metais;
- Localização de amostras de interesse específico;
- Amostras distribuídas espacialmente para cobrir completamente a extensão da área afetada pela deposição de rejeitos.

A **Tabela 6-1** indica o setor em que cada amostra foi coletada e apresenta um resumo das características das amostras. A maioria das amostras selecionadas para o programa de testes da Fase II estão localizadas no Setor 1 (41 amostras), sendo 32 amostras de áreas afetadas e 9 amostras de áreas não afetadas. Cinco amostras selecionadas se inserem no Setor 2, sendo 3 amostras de áreas afetadas e 2 amostras de áreas não afetadas. No total, 6 amostras foram selecionadas do Setor 3, sendo 4 amostras de áreas afetadas e 2 amostras de áreas não afetadas. Além disso, algumas análises propostas para o programa de testes da Fase II (isto é, ABNT NBR 10.005/2004 e ABNT NBR 10.006/2004) foram realizadas nas amostras coletadas nas pilhas de detritos erguidas em Barra Longa.

Tabela 6-1: Amostras selecionadas para Fase II.

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Área afetada	ABNT NBR 10.005/2004	ABNT NBR 10.006/2004	pH Dependente	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida	Extração sequencial	Elutriação (água do rio)	Elutriação (água do mar)	Mineralogia	Descrição	Excedências
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais		X	X					X		X	Amostra composta coletada pela Samarco na Barragem de Rejeito de Germano	-
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais		X	X				X	X		X	Amostra composta coletada pela Samarco na Barragem de Rejeito de Germano. Elevada concentração de metais-traço e Fe_2O_3	-
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais		X	X					X		X	Amostra composta coletada pela Samarco na Barragem de Rejeito de Germano	-
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais		X	X					X		X	Amostra composta coletada pela Samarco na Barragem de Rejeito de Germano	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X	X	X	X	X	X		X	Amostra coletada dentro do Reservatório de Santarém	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1)
T164	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada no Rio Gualaxo do Norte	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2)
T150	Sedimento	1	4	Calha	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada em tributário do Rio Galaxo do Norte	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2)
T154	Sedimento	1	15	Calha	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X				X	X		X	Amostra coletada no Rio Gualaxo do norte, a montante de Paracatú de Baixo	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1)
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Dentro	X	X				X	X		X	Amostra coletada no Rio do Carmo imediatamente a jusante de Barra Longa	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2) Cr (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1) Ni (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1)
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Dentro	X	X	X	X	X	X	X		X	Amostra de sedimento profundo coletada no Reservatório Candonga, próximo a barragem	-
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra de sedimento superficial coletada no Reservatório Candonga	-
SD197	Sedimento	1	42	Calha	São José do Goiabal	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada no Rio do Doce, a jusante do reservatório de Candonga	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2)
T198	Sedimento	1	43	Calha	Córrego Novo	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada imediatamente a jusante do Parque Estadual do Rio Doce	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2)
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Periquito	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra de sedimento coletada no Reservatório Baguari	-

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Área afetada	ABNT NBR 10.005/2004	ABNT NBR 10.006/2004	pH Dependente	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida	Extração sequencial	Elutriação (água do rio)	Elutriação (água do mar)	Mineralogia	Descrição	Excedências
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Fora	X	X				X	X		X	Amostra coletada no Rio Gualaxo do Norte a montante da área afetada pelo remanso, em área não afetada. Elevadas concentrações de metais-traço	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2; Dados históricos) Mn (Dados históricos) Ag (Dados históricos)
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Fora	X	X					X			Amostra coletada no Rio Gualaxo do Norte a montante da área afetada pelo remanso, em área não afetada. Elevadas concentrações de metais-traço	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1 e 2; Dados históricos) Mn (Dados históricos) Ni (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1) Ag (Dados históricos)
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Fora	X	X				X	X		X	Amostra coletada na confluência entre o Rio Carmo e Piranga. Elevadas concentrações de metais-traço	Cr (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1) Ni (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1)
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada imediatamente a jusante da barragem de Fundão. Amostra de composição semelhante à do rejeito (fração arenosa)	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X	X	X	X	X	X		X	Amostra coletada imediatamente a jusante da barragem de Fundão. Amostra de composição semelhante à do rejeito (fração fina)	-
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra composta coletada no distrito de Bento Rodrigues	Sb (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009)
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra composta coletada no distrito de Bento Rodrigues	-
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada na planície de inundação do Rio Gualaxo do Norte, a jusante de Bento Rodrigues	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra composta coletada em Paracatú de Baixo	-
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra composta coletada em Paracatú de Baixo	Sb (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Dentro	X	X				X	X		X	Amostra coletada a jusante de Gesteira. Elevada concentração de Fe e baixo pH.	Sb (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T21	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra composta coletada no distrito de Gesteira	-

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Área afetada	ABNT NBR 10.005/2004	ABNT NBR 10.006/2004	pH Dependente	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida	Extração sequencial	Elutriação (água do rio)	Elutriação (água do mar)	Mineralogia	Descrição	Excedências
T26	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra composta coletada no distrito de Gesteira	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Barra Longa	Minas Gerais	Dentro	X	X	X	X	X	X	X		X	Amostra composta coletada na área urbana em Barra Longa	-
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Dentro	X	X				X	X		X	Amostra coletada na confluência entre Rio Gualaxo do Norte e Rio do Carmo	As (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP, VI Agrícola, VI Residencial Res. CONAMA 420/2009; Dados Históricos CPRM) Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada a jusante de Barra Longa	As (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola, Res. CONAMA 420/2009) Ba (Referência QF (FEAM, 2015)) Pb (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Dentro	X	X				X	X		X	Amostra coletada a montante da confluência entre Rio do Carmo e Piranga	As (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola, Res. CONAMA 420/2009) Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Dentro	X	X				X	X		X	Amostra coletada a montante da confluência entre Rio do Carmo e Piranga	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Sem-Peixe	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada na planície de inundação a jusante do Reservatório de Candonga	Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Pb (Referência QF (FEAM, 2015)) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Caratinga	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada imediatamente a jusante de Ipatinga	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Área afetada	ABNT NBR 10.005/2004	ABNT NBR 10.006/2004	pH Dependente	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida	Extração sequencial	Elutriação (água do rio)	Elutriação (água do mar)	Mineralogia	Descrição	Excedências
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Belo Oriente	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada imediatamente a jusante de Belo Oriente	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S01	Solo	1	1	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Fora	X	X	X	X	X	X	X		X	Amostra coletada em área não afetada, imediatamente a jusante da barragem de Santarém	Sb (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Pb (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) V (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S04	Solo	1	3	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Fora	X	X				X	X		X	Amostra coletada montante do remanso em área não afetada, no Rio Gualaxo do Norte	Sb (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Agrícola, Res. CONAMA 420/2009) As (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola, Res. CONAMA 420/2009) Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola, Res. CONAMA 420/2009) Pb (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011, Dados Históricos CPRM) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S20	Solo	1	5	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Fora	X	X					X			Amostra coletada em tributário próximo a Bento Rodrigues	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009)
S13	Solo	1	22	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Fora	X	X				X	X		X	Amostra coletada no Rio Gualaxo do Norte, a montante de Gesteira	Pb (Referência QF (FEAM, 2015)) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Cu (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009) Cr (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola Res. CONAMA 420/2009) Ni (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009) V (Referência QF (FEAM, 2015))

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Área afetada	ABNT NBR 10.005/2004	ABNT NBR 10.006/2004	pH Dependente	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida	Extração sequencial	Elutriação (água do rio)	Elutriação (água do mar)	Mineralogia	Descrição	Excedências
S34	Solo	1	26	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Fora	X	X					X			Amostra coletada na confluência do Rio Gualaxo do Norte e Rio Carmo	Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola Res. CONAMA 420/2009) Cu (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009; Dados Históricos CPRM) Cr (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP e VI Agrícola Res. CONAMA 420/2009) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009) V (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S01M	Solo	1	49	Encosta	Periquito	Minas Gerais	Fora	X	X					X			Amostra coletada a montante do reservatório de Baguari	Pb (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Galiléia	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada a montante de Galiléia	-
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Resplendor	Minas Gerais	Dentro	X	X					X			Amostra coletada em Resplendor	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009) Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Pb (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Baixo Guandu	Espírito Santo	Dentro	X	X					X			Amostra coletada no Rio Baixo Guandú	Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011, VP Res. CONAMA 420/2009) Pb (Referência QF (FEAM, 2015)) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Mo (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Ni (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)
S66	Solo	2	59	Encosta	Colatina	Espírito Santo	Fora	X	X	X			X	X		X	Amostra adicional coletada em Colatina	-
S67	Solo	2	60	Encosta	Linhares	Espírito Santo	Fora	X	X	X			X	X		X	Amostra adicional coletada em Linhares	-
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Linhares	Espírito Santo	Dentro	X	X					X			Amostra coletada imediatamente a montante de Linhares	-

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Área afetada	ABNT NBR 10.005/2004	ABNT NBR 10.006/2004	pH Dependente	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida	Extração sequencial	Elutriação (água do rio)	Elutriação (água do mar)	Mineralogia	Descrição	Excedências
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Linhares	Espírito Santo	Dentro	X	X						X		Amostra com elevada concentração de ferro coletada na praia, perto da foz do Rio Doce	-
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	Dentro	X	X						X		Amostra de sedimento coletada no oceano com elevada concentração de ferro	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1) Pb (Dados Históricos CPRM) Ni (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1) Zn (Dados Históricos CPRM)
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	Fora	X	X						X		Amostra de sedimento coletada no oceano	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1; Dados Históricos CPRM) Ni (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1)
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	Fora	X	X						X		Amostra de sedimento coletada no oceano	As (Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1; Dados Históricos CPRM)
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Linhares	Espírito Santo	Dentro	X	X					X			Amostra coletada a jusante de Linhares	As (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011; VP Res. CONAMA 420/2009) Ba (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Pb (Referência QF (FEAM, 2015)) Co (Referência QF (FEAM, 2015); VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011) Zn (VRQ-MG D.N. COPAM 166/2011)

A **Figura 6-11** mostra a distribuição de amostras da Fase II por tipo de material e a concentração para alguns metais selecionados (isto é, As, Mn). Esta figura mostra que a seleção de amostras para a Fase II objetivou amostras de todos os tipos de materiais, geralmente, com elevadas concentrações de metais.

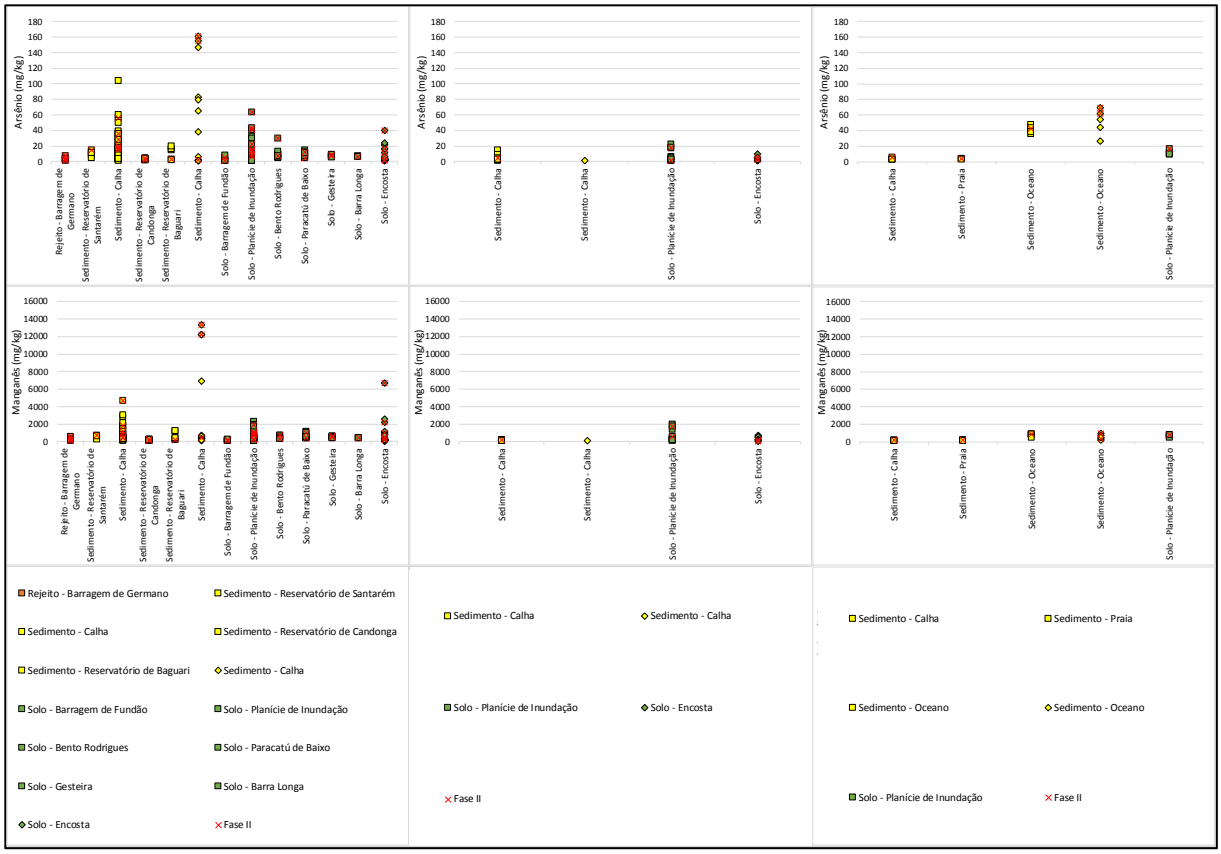


Figura 6-11: Resultados de As e Mn, indicando as amostras selecionadas para Fase II.

Um subconjunto de cinco amostras, dentre as selecionadas para a Fase II, foram submetidas a testes detalhados de lixiviação, incluindo pH dependente e testes cinéticos. A seleção de amostras para os testes de lixiviação detalhados se baseou em uma avaliação rigorosa dos resultados de testes geoquímicos da Fase I, levando em consideração os critérios gerais para a seleção de amostras para a Fase II, como listado acima. São elas:

- Amostra S01: consiste de solo não afetado, localizado no Setor 1. Esta amostra foi coletada de uma vertente a jusante da barragem do Reservatório de Santarém e foi selecionada para fornecer informação sobre o comportamento de intemperismo de solos não afetados pelo rompimento da barragem. Esta amostra excede os valores de referência de qualidade (VRQ) de Minas Gerias (i.e., D.N. COPAM 166/2011) para antimônio, arsênio, chumbo, cobalto e vanádio; os padrões estabelecidos na Res. CONAMA 420/2009 não foram excedidos. A amostra S01 apresenta altas concentrações de metais-traço, além de uma das mais altas concentrações de alumínio, ferro e manganês;
- Amostra T29: é uma amostra composta de solo afetado, coletada a partir da planície de inundação na cidade de Barra Longa, localizado no Setor 1. Esta amostra consiste de uma mistura entre rejeitos e outros materiais (i.e. solos, sedimentos, e outros dejetos). A amostra T29 não excede nenhum padrão de qualidade de solo (i.e., Res. CONAMA 420/2009 e D.N. COPAM 166/2011) e é representativa de concentrações médias de metais;

- Amostra T146: consiste de uma mistura entre rejeitos e outros materiais (i.e., solos, sedimentos, e outros detritos) coletados a partir da espessa camada de materiais depositada na planície de inundação imediatamente a jusante da barragem de Fundão. Esta amostra é fisicamente representativa dos materiais depositados diretamente a jusante do local de rompimento da barragem. As concentrações dos parâmetros avaliados na fase sólida não excedem a nenhum padrão de qualidade de solo (i.e., Res. CONAMA 420/2009 e D.N. COPAM 166/2011). A distribuição granulométrica da amostra T146 é similar a dos 'rejeitos finos' originalmente depositados na Barragem de Rejeitos de Fundão. Quando comparados às demais amostras coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão, esta amostra apresenta concentrações de metais-traço mais altas (e.g. cromo);
- Amostra T49: consiste de uma mistura entre rejeitos e outros materiais (i.e., solos, sedimentos, e outros detritos) que acumularam no Reservatório de Santarém, localizado a jusante da Barragem de Rejeitos de Fundão. Esta amostra foi coletada de dentro do reservatório, próximo ao seu barramento, na margem leste do reservatório. O Reservatório de Santarém é um local de interesse específico desde que ele foi a primeira barreira física que conteve os rejeitos e outros materiais liberados com o rompimento da barragem de Fundão (Golder, 2015). Esta amostra excede os padrões de sedimentos (i.e., Res. CONAMA 454/2012 - Nível 1) para arsênio. A distribuição granulométrica da amostra é similar a dos 'rejeitos arenosos' originalmente depositados na Barragem de Rejeitos de Fundão. De maneira geral, a amostra T49 apresenta altas concentrações de metais-traço (i.e., antimônio, arsênio e chumbo), e um alto conteúdo de ferro;
- Amostra SD191: consiste de sedimentos afetados. Ela foi coletada no Reservatório de Candonga, próximo ao seu barramento. Esta amostra foi selecionada para fornecer informação acerca do comportamento de intemperismo de materiais submersos. O Reservatório de Candonga é um local de interesse específico desde que ele foi a principal barreira física que conteve os rejeitos e outros materiais liberados com o rompimento da barragem de Fundão (Golder, 2016a). Esta amostra não apresenta excedências quanto aos padrões estabelecidos na Res. CONAMA 454/2012, contudo, quando comparado com as demais amostras coletadas no Reservatório de Candonga, a amostra SD191 possui as mais altas concentrações de metais-traço, alumínio, ferro e manganês.

6.2.2.2 Resultados da Análise Mineralógica

6.2.2.2.1 Difração de Raio-X

A análise por difração de raio-X (XRD) foi usada para identificar as fases cristalinas nas amostras de rejeitos, solos e sedimentos. Os resultados detalhados apresentados na **Tabela 9, Anexo H** e são resumidos na **Figura 6-12**. Os resultados XRD podem ser resumidos como se segue:

- Quartzo [SiO2] é a fase mineral predominante em todos os tipos de material;
- Nenhum mineral sulfetado foi identificado acima do limite de detecção da análise XRD (i.e., 1% em peso);
- Há um decréscimo geral na proporção de (hidr)óxidos de ferro, e um incremento nas fases minerais contendo Al e silicatos em função da distância da Barragem de Rejeitos de Fundão em direção do oceano, o que indica uma transição da região do Quadrilátero Ferrífero para uma região de geologia regional mais rica em silicatos, bem como uma menor influência dos rejeitos liberados.

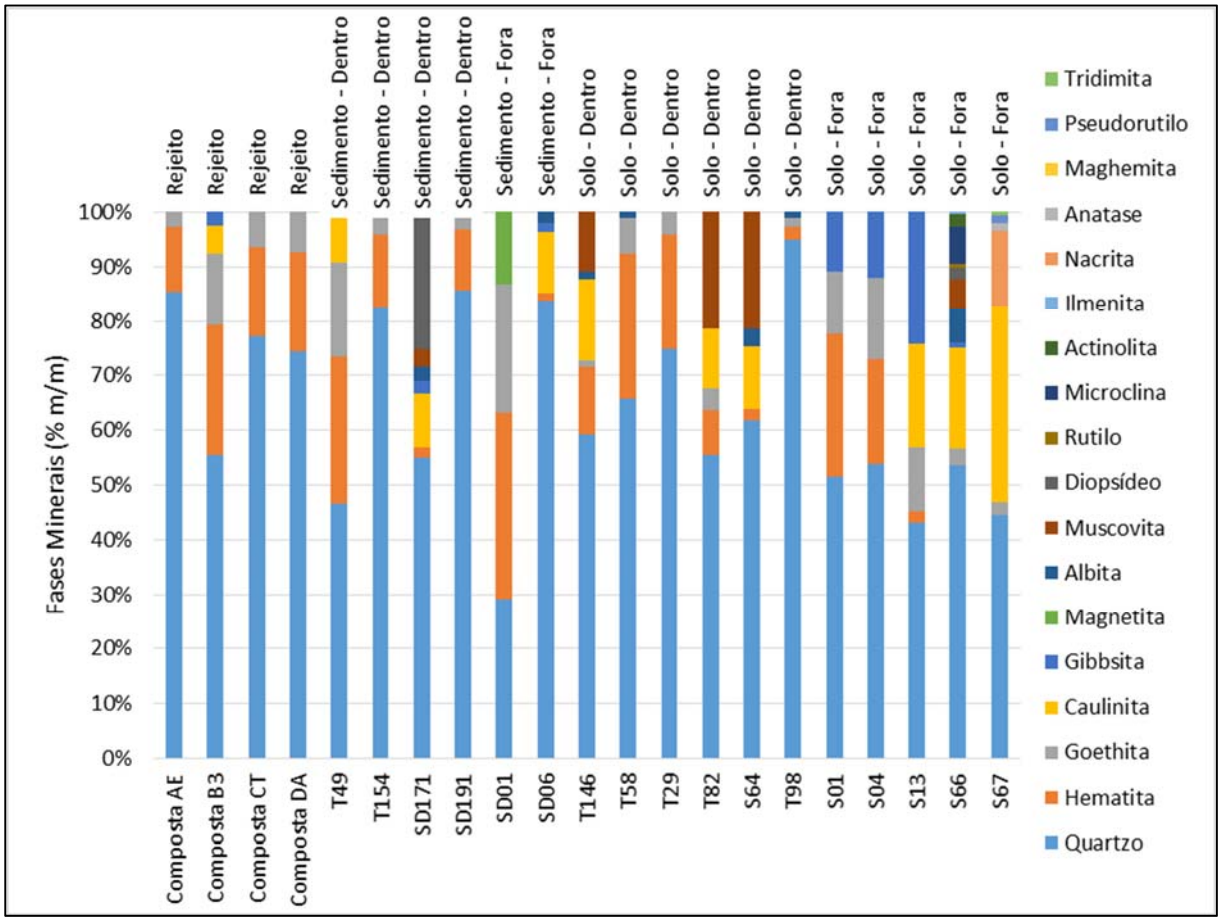


Figura 6-12: Resultados de XRD.

Todas as amostras para XRD foram coletadas no Setor 1, exceto pelas duas amostras coletadas no Espírito Santo (S66 e S67). Assim, as análises mineralógicas são discutidas, primariamente, por tipo de material como se segue:

- Rejeitos
  - Os rejeitos de Germano consistem predominantemente de quartzo, com quantidades secundárias de hematita [Fe_2O_3] (12 a 28%), seguida de goethita [FeO(OH)] (2.7 a 13%). Quantidades menores (abaixo de 5%) de gibbsita [$Al(OH)_3$] e caulinita [$Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$] foram detectadas em uma amostra de rejeito (amostra Composta B3).
- Solos não afetados
  - Três amostras de solo não afetado foram coletadas no Setor 1: S01, S04 e S13. As amostras S01 e S04 são solos naturais ferruginosos típicos de terrenos de formação de ferro bandada (BIF) do Quadrilátero Ferrífero. Estas duas amostras são similares em termos de composição mineralógica e consistem de (em ordem decrescente de importância): quartzo (51 e 54%), hematita (26 e 19%), goethita (12 e 15%) e gibbsita (11 e 12%). A presença de gibbsita é a principal diferença mineralógica em relação aos rejeitos de Germano. Inversamente, a amostra de solo natural S13, localizada fora do Quadrilátero Ferrífero, consiste principalmente de quartzo (43%) e fases contendo Al (gibbsita (24%) e caolinita (19%)), com pequenas quantidades de goethita (12%) e hematita (2%).

- Foram identificados, em ambas amostras de solo não afetado coletadas no Espírito Santo (S66 e S67), quartzo (54 e 45%), caolinita (19 e 36%) e goethita (3,0 e 2,3%). As amostras S66 e S67 continham também uma variedade de outros minerais de silicato de alumínio (em pequenas quantidades) e gibbsita.

- Sedimentos não afetados
  - Duas amostras de sedimento não afetado foram coletadas no Setor 1 (SD01 e SD06). A assembleia mineral da amostra de sedimento natural SD01 consiste de (em ordem decrescente) hematita (34%), quartzo (29%), goethita (24%) e magnetita (13%). Esta amostra foi coletada na região a montante do Rio Gualaxo do Norte. A amostra de sedimento não afetado SD06, coletada mais a jusante no Rio Piranga, consiste essencialmente de quartzo (85%) com quantidades secundárias de caolinita (11%), hematita (1.3%), gibbsita (1.6%) e albita (2.1%).

- Solos e sedimentos afetados
  - Todas as amostras de sedimentos e solos afetados foram coletadas no Setor 1. Estas amostras apresentam assembleias minerais variáveis de quartzo, óxidos de ferro e minerais contendo Al. A composição mineralógica das amostras de sedimento e solo varia em função do local e do grau de mistura com os rejeitos. As tendências nos dados mineralógicos são:
    - As amostras T29, T58, T98, T154 e SD191 consistem essencialmente de quartzo, hematita e goethita. As amostras T29 e SD191 foram coletadas na cidade de Barra Longa e no Reservatório de Candonga (i.e., sedimento), respectivamente; as amostras T58 e T98 são amostras de solos coletadas nas planícies de inundação, enquanto a amostra T154 é uma amostra de sedimento coletado na calha do rio;
      - As amostras T146 e T49 foram coletadas imediatamente a jusante da barragem de Fundão e no Reservatório de Santarém, respectivamente;
      - A amostra T49 contém gibbsita, além de quartzo, hematita e goethita que compõem as amostras de rejeitos;
      - A presença de caolinita, albita e moscovita na amostra T146 sugere mistura com solo, apesar da proximidade com a Barragem de Rejeitos de Fundão.
    - As amostras T82, S64 e SD171 contêm proporções significativas de minerais de silicato, incluindo quartzo, moscovita, caolinita, diópsido e albita. (Hidr)óxidos de ferro estão presentes somente como traço, ou em pequenas quantidades. Estas amostras foram coletadas fora do Quadrilátero Ferrífero, e mostram uma influência dos granitoides e outras rochas silicatadas naquela parte da área de estudo.

6.2.2.2.2 Analisador de Liberação Mineral

O método MLA foi usado para confirmar a abundância mineral (isto é, mineralogia modal), as distribuições de elementos dentro dos minerais presentes em uma amostra e a liberação mineral (por exemplo, um mineral ocorre como mineral livre ou como um mineral intercrescido). Todas as amostras apresentadas para análise XRD foram submetidas à análise MLA. Os resultados são apresentados na **Tabela 10** (mineralogia modal), **Tabela 11** (distribuição de elementos) e **Tabela 12** (liberação mineral) do **Anexo H**.

De um modo geral, os resultados de análise modal do MLA estão em conformidade com os resultados de XRD. As principais fases minerais nas amostras são o quartzo, hematita e goethita, representando aproximadamente 66 a 99% da composição mineralógica.

Entretanto, uma assembleia mineral mais ampla foi identificada pelo MLA, uma vez que este método permite uma maior precisão analítica em microescala do que o XRD. As principais conclusões adicionais de interesse ambiental resultantes do MLA são:

- A pirita foi identificada em concentrações muito baixas (0,001 – 0,114% em peso) o que é corrobora com os resultados da análise de contagem ácido-base (**Seção 5.4**);
- Nenhum mineral sulfetado reativo adicional foi encontrado;
- Não foram identificadas fases minerais discretas de metais-traço com potencial interesse ambiental;
- Além da hematita e goethita, os seguintes minerais contendo Mn, Fe e Al foram observados:
  - Fe: Magnetita;
  - Al: Gibbisita;
  - Mn: Óxidos de Mn e óxidos de MnFeAlSi.

De forma consistente aos resultados de DRX a complexidade da assembleia mineral aumenta a partir da barragem de Fundão em direção ao oceano. Além de quartzo e oxí-hidróxidos de Fe, Al e Mn diferentes minerais silicatados foram identificados nas amostras coletadas a jusante da barragem de Fundão. Isso é um indicativo de mudança na geologia regional como também de uma redução da influência dos rejeitos.

A distribuição de alguns metais de potencial interesse ambiental (Cr, Fe, Mn e Al) podem ser resumidos como se segue:

- Cromo: Em todas as amostras, o cromo está, exclusivamente, associado a actinolita. A actinolita é um mineral silicatado da família dos anfibólios tipicamente encontrado em rochas metamórficas;
- Ferro: O ferro está predominantemente presente na forma de goethita, hematita e magnetita, em particular nas amostras de rejeito. Nos solos e sedimentos, algum ferro está presente nos minerais silicatados. Uma pequena proporção ocorre como mistura de “óxidos de MnFeAlSi”, que é considerado uma mistura amorfa;
- Manganês: Nos solos e sedimentos o manganês está associado, predominantemente, aos óxidos de Mn, aos “óxidos de MnFeAlSi” e à horblenda, o qual é um mineral silicatado da família dos anfibólios comum em rochas ígneas. Nas amostras de rejeitos e de solos e sedimentos coletadas próxima a barragem de Fundão o Mn também ocorre associado a grunerita/minnesotaita, que são um anfibólio e um filosilicato, respectivamente, que resultam do metamorfismo de formações ferríferas silicáticas (Deer *et al.* 1977);
- Alumínio: o alumínio é distribuído dentre uma variedade de minerais em todos os tipos de materiais amostrados, incluindo gibbsita e um grande número de minerais silicatados.

6.2.2.3 Resultados dos Testes de Lixiviação de Curto Prazo

As seções a seguir apresentam os resultados de testes de lixiviação de curto prazo, incluindo testes conforme as normas ABNT NBR 10.005/2004 e ABNT NBR 10.006/2004, testes em função de pH, com água do rio e com água do mar. Os resultados dos testes de lixiviação são discutidos no contexto do comportamento geoquímico dos materiais inferidos pelas condições de teste, seguido de uma avaliação do comportamento dos materias por setor. O foco da discussão concentra-se naqueles parâmetros identificados como sendo de potencial interesse ambiental (baseado nos resultados das Fases I e II, com ênfase nos testes de lixiviação), bem como parâmetros que sustentam uma interpretação geoquímica mais ampla. Estes parâmetros são: Al, Fe, Mn, Sb, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Se e Zn.

Os resultados dos testes de lixiviação são apresentados nas **Tabelas 13** a **21** do **Anexo H**. As **Figuras 6-13 a 6-19** resumem os resultados de todos os testes de lixiviação em gráficos de pH versus concentrações dos parâmetros de interesse ambiental. Os **Anexos M** a **T** apresentam resultados detalhados de testes de lixiviação por setor e tipo de material para todos os parâmetros.

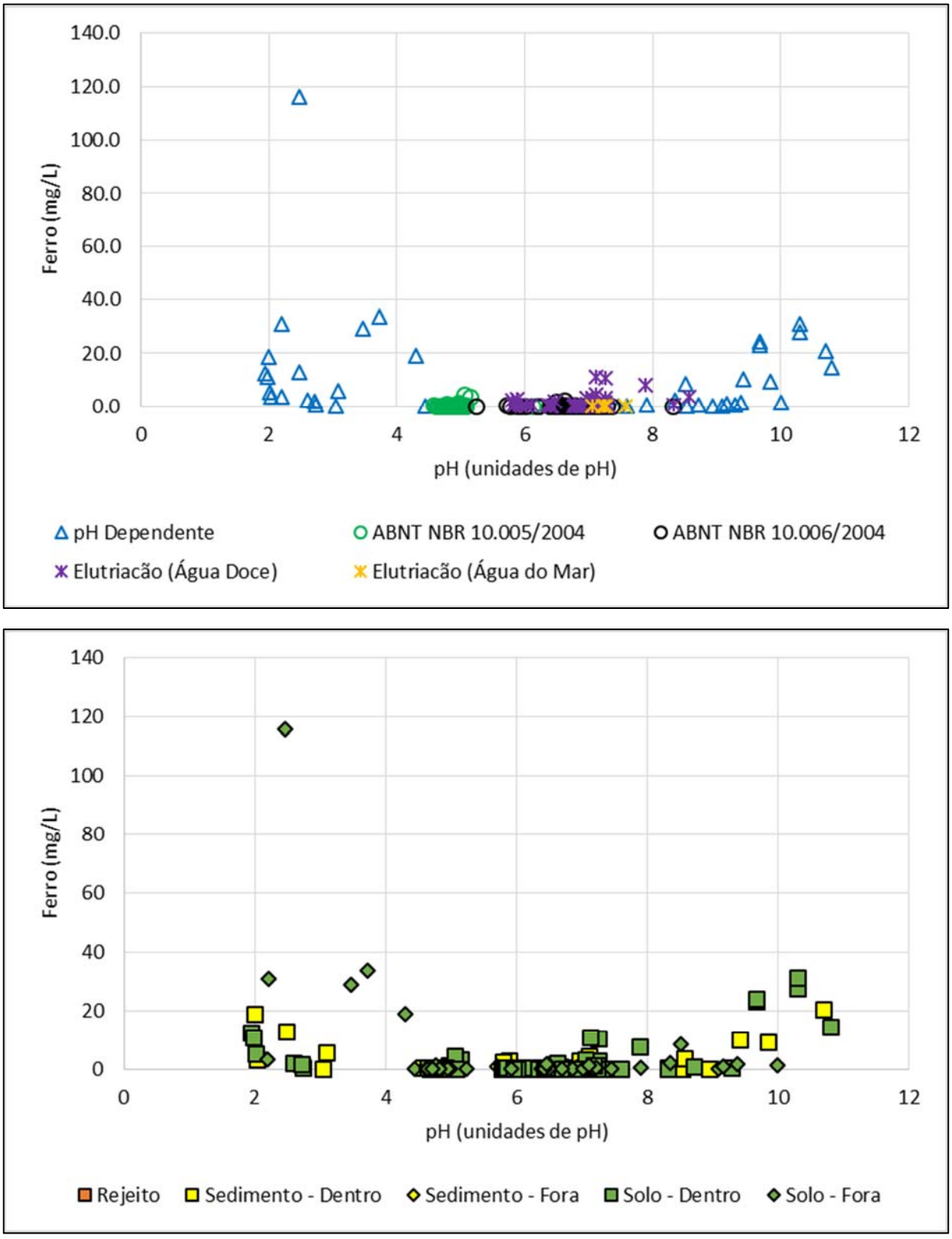


Figura 6-13: pH vs. Fe para os resultados dos testes de lixiviação.

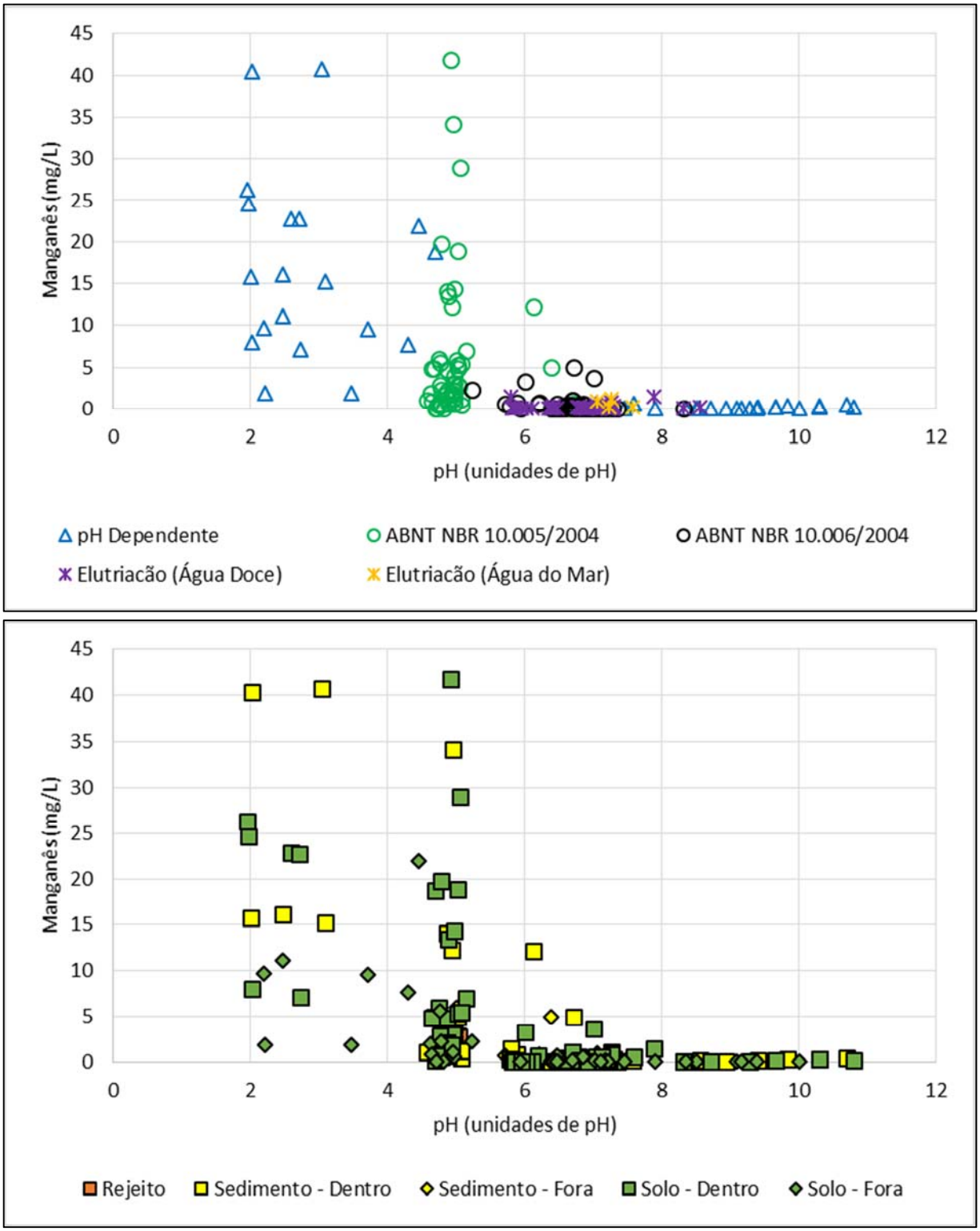


Figura 6-14: pH vs. Mn para os resultados dos testes de lixiviação.

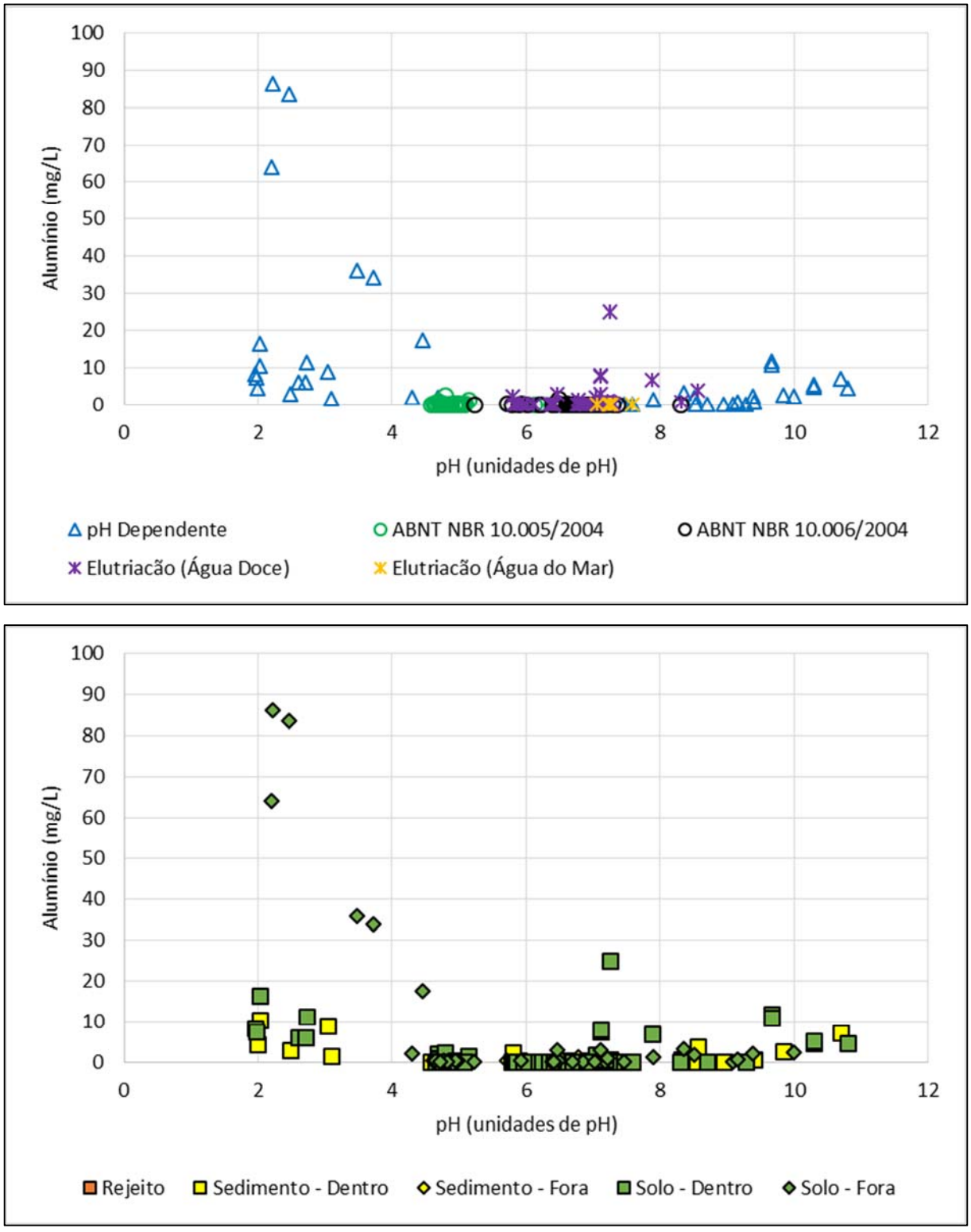


Figura 6-15: pH vs. Al para os resultados dos testes de lixiviação.

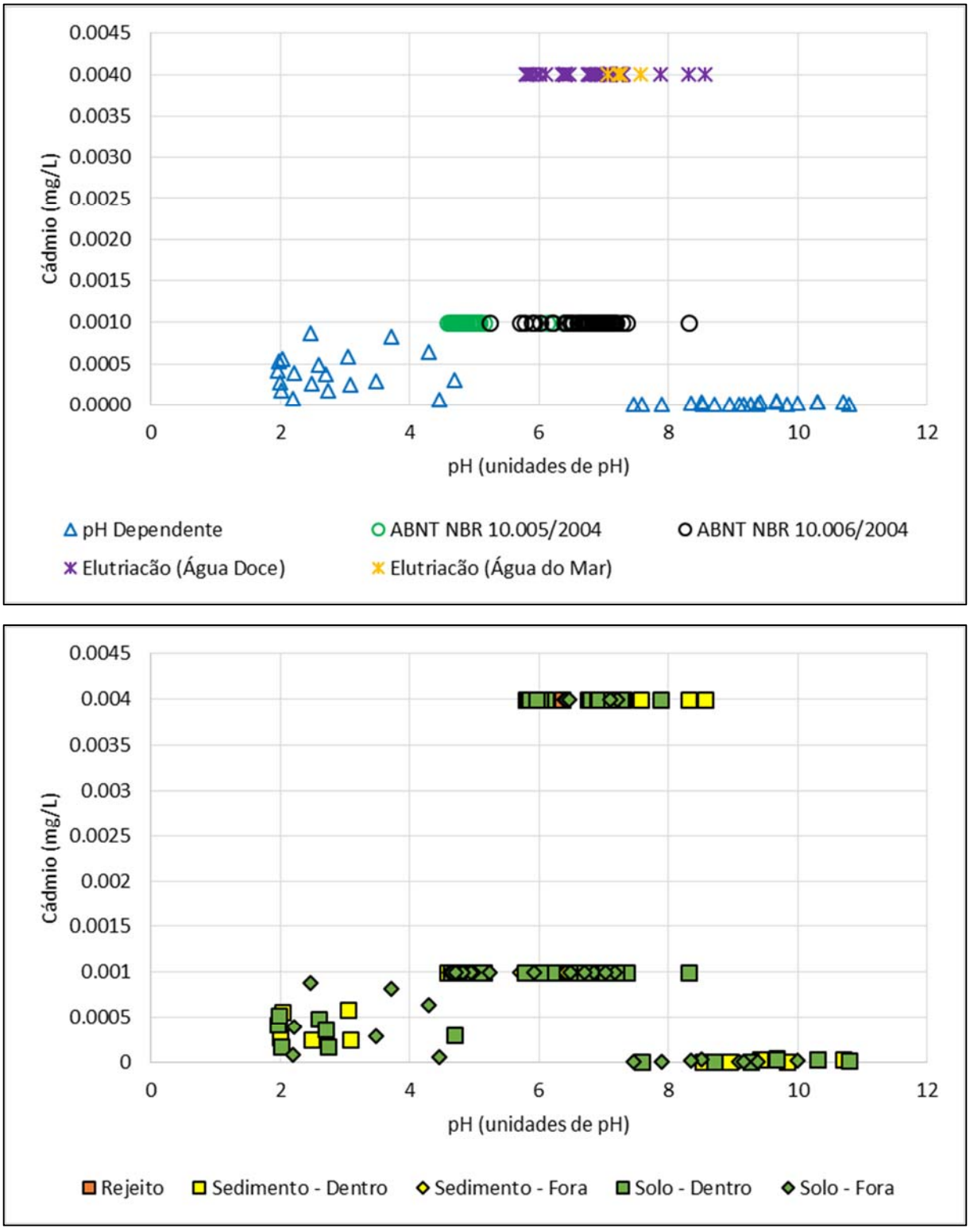


Figura 6-16: pH vs. Cd para os resultados dos testes de lixiviação.

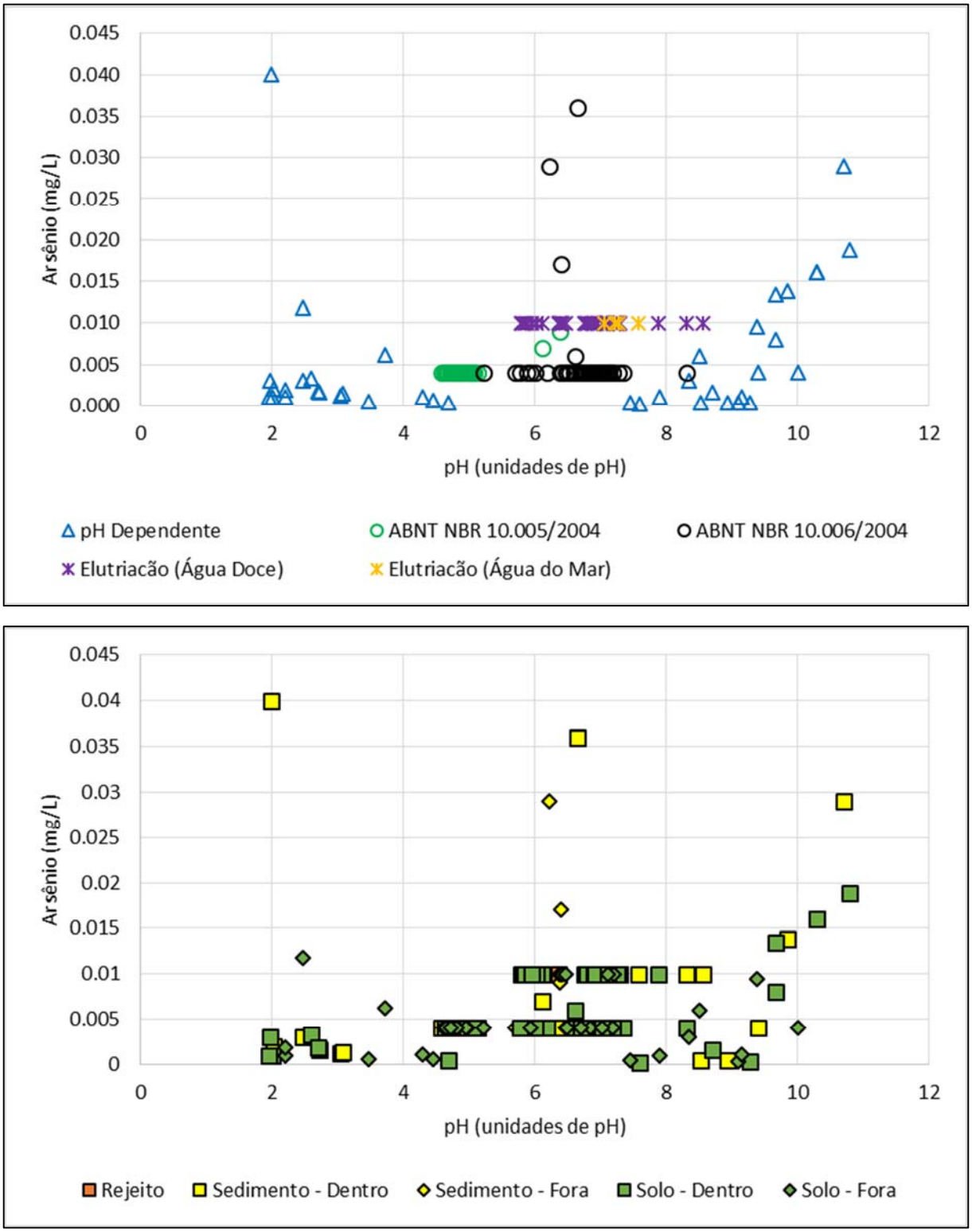


Figura 6-17: pH vs. As para os resultados dos testes de lixiviação.

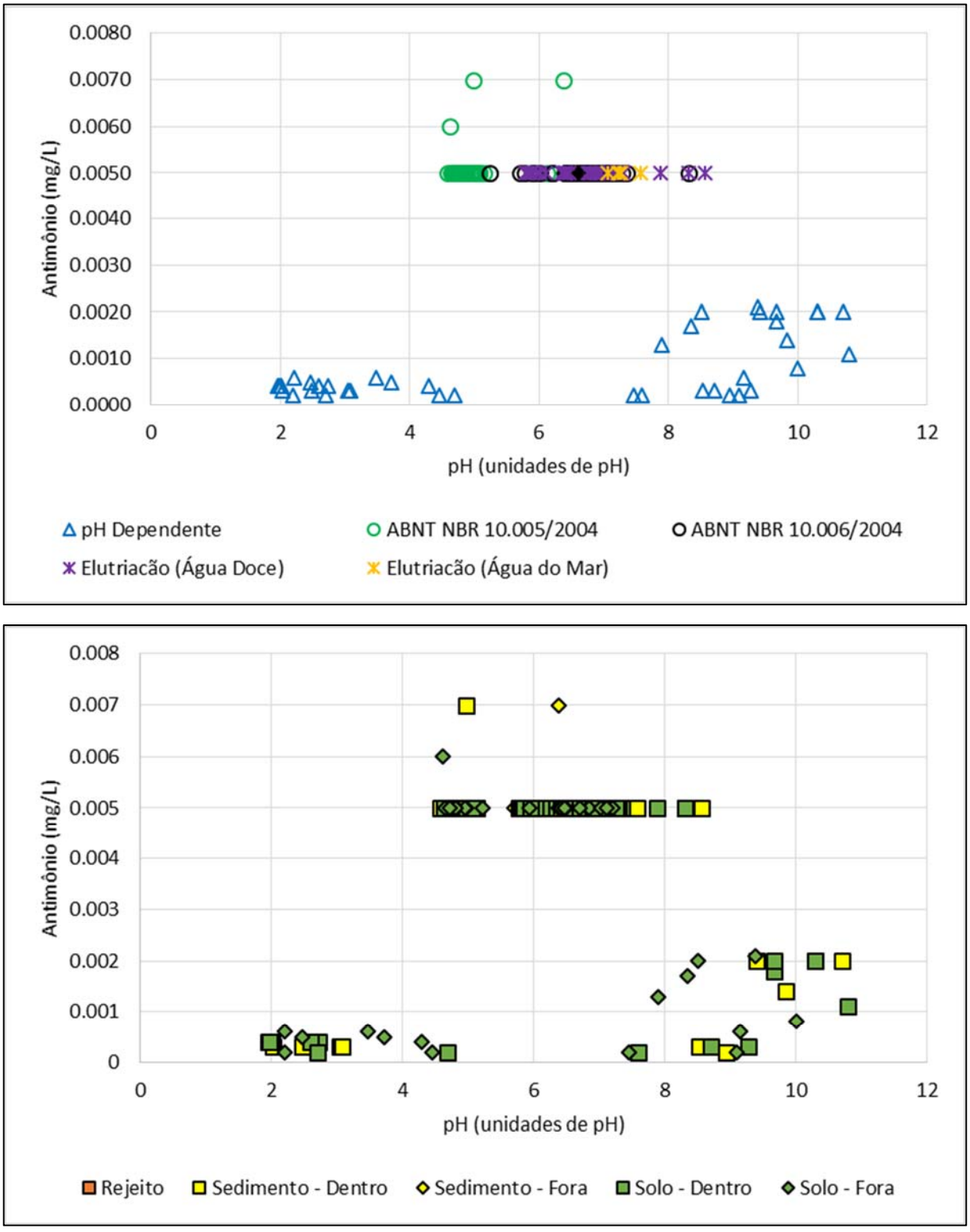


Figura 6-18: pH vs. Sb para os resultados dos testes de lixiviação.

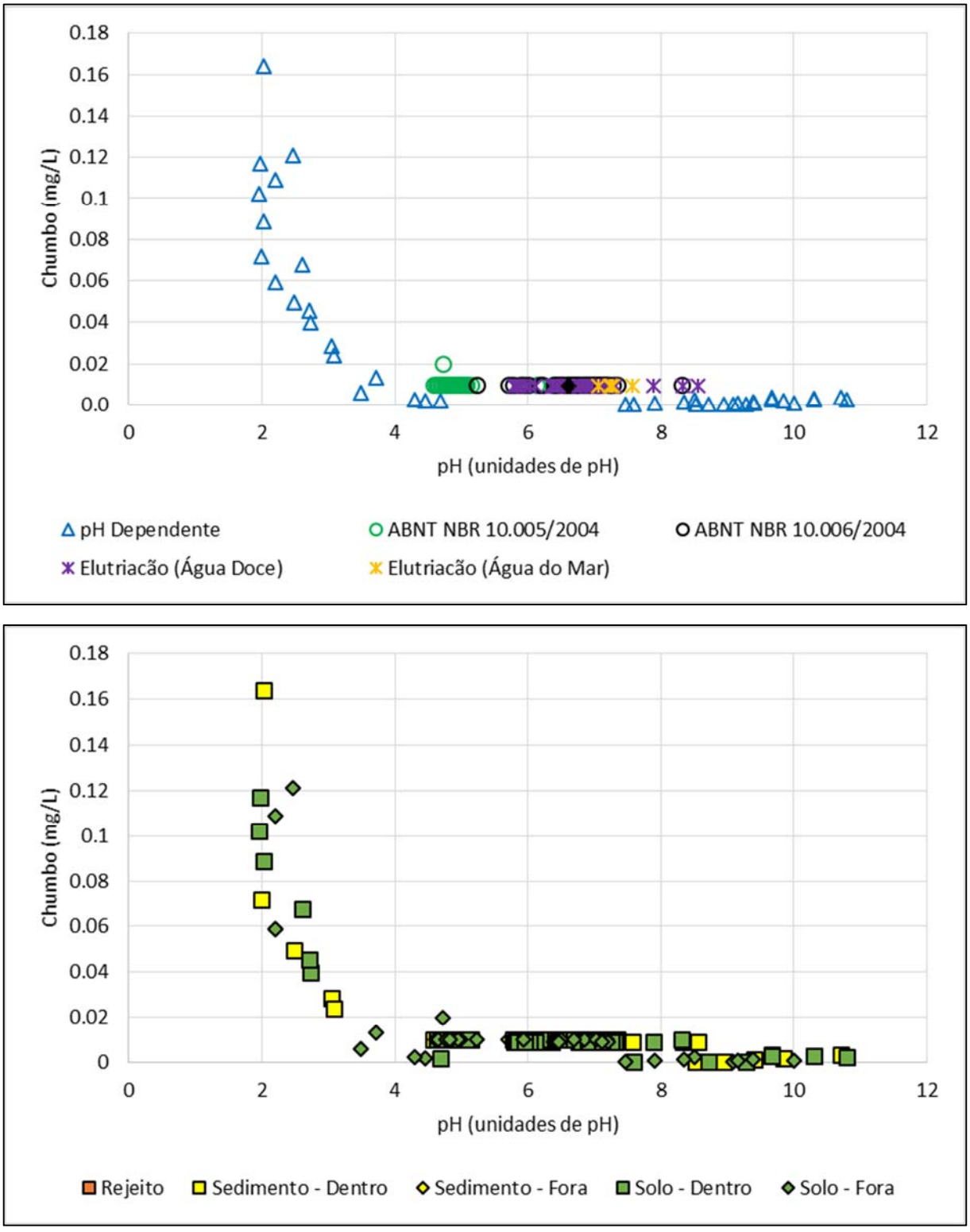


Figura 6-19: pH vs. Pb para os resultados dos testes de lixiviação.

6.2.2.3.1 Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004)

O teste ABNT NBR 10.005/2004 é estritamente projetado para a classificação de resíduos e, como tal, os resultados geralmente não são interpretados em um sentido geoquímico. Entretanto, uma breve discussão dos resultados é apresentada nesta seção de modo a oferecer um contexto para o comportamento ambiental observado dos materiais testados. A classificação de resíduos é discutida na **Seção 8.4.3**.

Um total de 52 amostras foram submetidas ao teste ABNT NBR 10.005/2004. Os resultados detalhados são apresentados na **Tabela 13 do Anexo H**. O Anexo M apresenta os resultados por local e tipo de amostra. Os resultados por tipos de materiais individuais podem ser resumidos como se segue:

- Rejeitos:
  - As amostras de rejeitos tinham um baixo potencial de lixiviação de metais. Como apresentado no **Anexo M**, as concentrações de Mn e Fe no lixiviado de rejeitos eram comparáveis às concentrações de lixiviado medidas em sedimentos e solos não afetados;
  - Baixas concentrações de Fe foram medidas em lixiviados de rejeitos relativos a amostras de solos e sedimentos;
  - BA e Zn foram detectados em uma amostra lixiviada, sendo que as concentrações de Al, Sb, As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni e Se estavam abaixo do limite de quantificação (LQ) em lixiviados de todas as amostras de rejeitos.
- Solo não afetado:
  - Amostras de solo não afetado apresentaram as maiores concentrações de Al lixiviado entre todos os tipos de materiais. As concentrações de lixiviado de alumínio foram uma ordem de magnitude maior do que aquelas medidas nos rejeitos. As concentrações de lixiviado de alumínio foram as mais altas nas amostras de solo não afetado coletadas no Setor 1 e menores nas amostras do Setor 2 e Setor 3;
  - As concentrações de ferro e Mn lixiviados eram comparáveis às concentrações de lixiviado dos rejeitos;
  - As concentrações de As, Sb, Cd, Co, Cr, Cu, Ni e Se lixiviados eram, de um modo geral, baixas ou inferiores ao LQ em lixiviados de todas as amostras de solo não afetado.
- Sedimento não afetado:
  - Todas as amostras de sedimentos não afetados apresentaram concentrações elevadas de Al, Ba e Mn. Cobalto, Fe e Ni também foram quantificados em lixiviados de sedimentos não afetados. As concentrações de lixiviado de Fe eram comparáveis àquelas medidas em amostras de rejeitos e solos não afetados;
  - As concentrações de lixiviado de alumínio foram maiores em amostras de sedimento não afetado coletadas no Setor 1 e menores nas amostras do Setor 2 e Setor 3;
  - As concentrações de As, Cd, Co, Cr, Cu e Se foram inferiores ao LQ em lixiviados de todas as amostras de sedimentos não afetados.
- Solo e sedimento afetado:
  - Amostras de sedimentos e solos afetados mostraram um baixo potencial de lixiviação de metais para Al, Ba, Fe, Mn, Ni e Zn. Adicionalmente, amostras de sedimentos apresentaram um baixo potencial de lixiviação de As e Sb;
  - Arsênio e Sb somente foram quantificados em amostras de sedimentos e solos afetados coletadas no Setor 3;
  - As concentrações de bário foram geralmente mais altas em amostras coletadas no setor 3 (oceano).

O teste conforme a norma ABNT NBR 10.005/2004 é realizado mediante lixiviação de uma amostra com uma solução ácida (pH 2,9 ou 4,9) por um período de 18 horas à temperatura ambiente. Assim, os resultados deste teste de lixiviação representam o potencial de mobilidade de metal em condições que são, significativamente, mais ácidas do que aquelas encontradas em ambientes fluviais e marinhos. Amostras de rejeitos (da barragem de Germano) apresentaram um baixo potencial de lixiviação de metais nas condições de teste, enquanto as amostras de sedimentos e solos não afetados foram capazes de lixiviar vários metais, inclusive Al e Mn (solo e sedimento) e Ba e Zn (somente sedimento). Os sedimentos e solos afetados pela deposição de rejeitos também demonstraram um potencial de lixiviação de metais, incluindo Al, Ba, Fe, Ni e Zn, o que é atribuído ao maior potencial de lixiviação de metais dos sedimentos e solos não afetados.

6.2.2.3.2 Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004)

O teste ABNT NBR 10.006/2004 é projetado para a classificação de resíduos; assim, os resultados geralmente não são interpretados em um sentido geoquímico. Entretanto, é apresentada uma breve visão geral dos resultados, de modo a oferecer um contexto para o comportamento ambiental observado dos materiais testados. A classificação de resíduos propriamente dita é discutida na **Seção 8.4.3**.

Um total de 52 amostras foram submetidas ao teste ABNT NBR 10.005/2004. Os resultados analíticos detalhados são apresentados na **Tabela 14, Anexo H**. O **Anexo N** apresenta os resultados por local e tipo de amostra. Os resultados por tipos de materiais individuais podem ser resumidos como se segue:

- Rejeitos
  - Os lixiviados de rejeitos apresentaram um baixo potencial de lixiviação de metais; Fe e fósforo (P) foram quantificados no lixiviado de uma amostra. As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam no limite de quantificação analítica ou abaixo deste limite.
- Solo não afetado
  - Alumínio, Fe e Mn lixiviaram nas amostras de solo não afetado. De um modo geral, as concentrações foram mais altas em amostras coletadas nos Setores 1 e 2 do que no Setor 3;
  - Fósforo foi quantificado em um lixiviado de solo não afetado;
  - As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam próximas ao limite de quantificação analítica ou abaixo deste.
- Sedimento não afetado
  - De forma similar ao que ocorre com o solo não afetado, Al, Fe e Mn foram lixiviados em amostras de sedimentos não afetados. De um modo geral, as concentrações foram mais altas nas amostras coletadas dos Setores 1 e 2 do que no Setor 3;
  - As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam próximas ao limite de quantificação analítica ou abaixo deste.
- Solo e sedimento afetado
  - Alumínio, Fe, Mn e P foram quantificados em lixiviados de várias amostras de sedimentos e solos afetados. As concentrações destes metais eram maiores em amostras coletadas nos Setores 1 e 2 do que no Setor 3. As concentrações destes metais foram comparáveis àquelas medidas em lixiviados de sedimento e solo não afetado;
  - As concentrações de Sb, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Se e Zn estavam em geral abaixo do limite de quantificação analítica, exceto no caso de amostras coletadas no oceano. As amostras de sedimentos coletadas no oceano apresentaram concentrações elevadas de As em comparação com os resultados das amostras de rejeito e de sedimentos e solos não afetados;
  - As concentrações lixiviadas de arsênio foram mais altas em amostras de solo/sedimento afetado coletadas no Setor 3 (oceano) do que as amostras coletadas nos Setores 1 e 2.

Os resultados dos testes conforme a norma ABNT NBR 10.006/2004 representam o potencial de lixiviação de metais de amostras após lixiviação com água deionizada por um período de 7 dias, à temperatura ambiente. Assim, os resultados do teste são representativos do potencial de mobilidade do metal por meteorização de água (isto é, água da chuva). As amostras de rejeitos e de sedimentos não afetados apresentaram um baixo potencial de lixiviação de metais, enquanto o Mn foi passível de mobilização no solo não afetado. As amostras de sedimentos e solos afetados apresentaram um potencial de lixiviação de metais maior do que os rejeitos, particularmente para Mn, o que é atribuído ao potencial de lixiviação de metais dos sedimentos e solos não afetados, ou seja, o Mn, provavelmente, é oriundo de sedimentos e solos não afetados.

6.2.2.3.3 Elutriação (Usando Água do Rio)

A composição da água de rio usada para realizar o teste de lixiviação é apresentada na **Tabela 15** do **Anexo H** (ASP01, ASP02 e ASP04). O pH das amostras de água do rio era de 7,3 (ASP01 e ASP02) e 7.8 (ASP04). As concentrações dos parâmetros de potencial interesse ambiental estavam abaixo ou próximo do limite de quantificação analítica.

Um total de 50 amostras foram submetidas ao teste de elutriação (usando água do rio). Os resultados analíticos detalhados são apresentados na **Tabela 16, Anexo H**. O **Anexo O** apresenta os resultados por local e tipo de amostra. Esta seção está focada nos parâmetros de potencial interesse ambiental, incluindo Al, Fe, Mn, Sb, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Se e Zn, que são discutidos em comparação com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce. Os resultados por tipos de materiais individuais podem ser resumidos como se segue:

- Rejeitos:
  - O pH das amostras de rejeitos lixiviadas com água do rio variou de 6,4 a 7,2;
  - As concentrações de Al, Mn e Fe nos lixiviados das amostras de rejeitos eram comparáveis àquelas medidas em sedimentos e solos não afetados. As concentrações de Al estavam elevadas quando comparadas com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce em duas amostras, enquanto Fe e P estavam elevados em uma amostra;
  - As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam no limite de quantificação analítica ou abaixo deste limite.
- Solo não afetado:
  - O pH dos lixiviados das amostras de solo não afetado variou de 6,4 a 6,5;
  - Alumínio, Fe e Mn foram quantificados em baixas concentrações nos lixiviados de solo não afetado. O manganês lixiviou em concentrações acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce em três amostras de solo não afetado, e de Fe e Al em uma amostra;
  - As concentrações de Al, Fe e Mn foram similares em lixiviados de amostras de solo não afetado coletadas nos Setores 1, 2 e 3;
  - As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam no limite de quantificação analítica ou abaixo deste limite.
- Sedimento não afetado:
  - O pH dos lixiviados das amostras de sedimentos não afetados variou de 6,4 a 6,5;
  - De forma similar ao que ocorre com o solo não afetado, Fe e Al foram lixiviados em concentrações acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce em uma amostra, e o Mn em três amostras. As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam em geral no limite de quantificação analítica ou abaixo deste;

- As concentrações de Al, Fe e Mn foram similares em lixiviados de amostras de sedimento não afetado coletadas nos Setores 1, 2 e 3.

- Solo e sedimento afetado:
  - O pH dos lixiviados das amostras de sedimentos e solos afetados variou de 5,8 a 8,6. Quatro amostras dentre 32 apresentaram valores de pH inferiores (ainda que próximos) aos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce (pH = 6);
  - A faixa de concentrações de Al, Fe e Mn em lixiviados de solos e sedimentos afetados foram, geralmente, maiores do que aquelas medidas em amostras de sedimentos e solos não afetados, bem como em amostras de rejeitos. As maiores concentrações foram encontradas em amostras de solo afetado coletadas no Rio Guandú (um tributário do Rio Doce). Devido a distância deste tributário com relação a barragem de Fundão (aproximadamente 500 km) tais concentrações, possivelmente, estão relacionadas a outros fatores que não a deposição de rejeitos;
  - As maiores concentrações de Al, Fe e Mn foram, geralmente, medidas em lixiviados de amostras de sedimentos e solos afetados coletadas nos Setores 2 e 3. Concentrações de Mn elevadas foram medidas também em lixiviados de amostras coletadas no Setor 1;
  - Sólidos dissolvidos totais, Al, Fe e Mn lixiviaram em concentrações acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce em várias amostras, e amônia, Ni e Cu em uma amostra;
  - As concentrações de todos os demais parâmetros de interesse ambiental estavam no limite de quantificação analítica ou abaixo deste.

Os resultados dos testes de elutriação usando água do rio demonstram que os rejeitos têm um baixo potencial de lixiviação de metais quando comparados com sedimentos e solos não afetados. Parâmetros excedentes em relação aos limites estabelecidos na Resolução CONAMA 357/2005 (Classe 2) para água doce, geralmente, ocorreram em amostras de sedimento e solo, com as maiores concentrações medidas em amostras coletadas no Rio Guandú (um tributário do Rio Doce). Amostras de sedimentos e solos que foram afetados (materiais que representam misturas entre rejeitos e solo e sedimentos naturais em diferentes proporções) têm um maior potencial de lixiviação de metais nas condições testadas do que os rejeitos, o que é atribuído ao potencial de lixiviação de metais dos sedimentos e solos não afetados.

6.2.2.3.4 Elutriação (Usando Água do Mar)

A **Tabela 17, Anexo H** apresenta os resultados de testes de lixiviação com água do mar em comparação com os padrões Conama 357/2005 Classe I para água do mar. A composição da água marinha usada para realizar o teste de lixiviação é apresentada na **Tabela 15, Anexo H**. O lixiviado com água marinha tinha um pH de 8,1; as concentrações de parâmetros de potencial interesse ambiental estavam no limite de quantificação analítica ou abaixo deste limite.

O **Anexo O** apresenta os resultados de testes de lixiviação com água do mar em função do local, em combinação com os resultados de testes de lixiviação com água fluvial. As amostras do teste de lixiviação com água marinha foram coletadas nas Seções 75 e 80, respectivamente, as quais se encontram no Setor 3.

Quatro amostras de sedimentos afetados pela deposição de rejeitos coletadas no oceano foram submetidas ao teste de lixiviação em água do mar. Os lixiviados apresentaram concentrações de Mn e amônia acima dos limites estabelecidos na Res. CONAMA 357/2005 Classe I para água salina. As concentrações de todos os demais parâmetros estavam próximas ao limite de quantificação analítica ou abaixo deste. As concentrações de manganês nos lixiviados destas amostras de sedimentos foram até três vezes superiores às concentrações de manganês medidas em sedimentos lixiviados no teste de elutriação usando água doce.

6.2.2.3.5 Teste pH Dependente

Os resultados dos testes de lixiviação em função do pH são apresentados no **Tabela 18, Anexo H**. Resultados de alguns parâmetros selecionados de testes de lixiviação pH dependente são apresentados como um componente das **Figuras 6-13** a **6-19**. Figuras adicionais são apresentados no **Anexo P**, como tendências de concentração de pH versus concentrações de metais para os parâmetros de potencial interesse ambiental.

No total, sete amostras foram apresentadas para o teste de lixiviação pH dependente, incluindo três amostras de solo não afetado e quatro amostras de sedimentos e solos afetados pela deposição de rejeitos. As características de lixiviação dos parâmetros de potencial interesse ambiental variaram por metal, porém, não por tipo de material ou localização (i.e. conforme setores). Portanto, esta seção apresenta uma discussão geral sobre a lixiviabilidade de metais em função do pH, e não uma discussão das tendências de lixiviação de metais em função do tipo de material. As tendências de concentrações nos resultados de pH dependente das amostras solo não afetado foram similares as tendências de concentrações observadas para os sedimentos e solos afetados pela deposição de rejeitos. Foram observadas três tendências de concentrações:

- Tendências de concentração em formato de U (isto é, elevadas concentrações em valores altos e baixos de pH), demonstrado por Al (**Figura 6-15**), Fe (**Figura 6-13**) e Cr;
- Altas concentrações em pH baixo, demonstradas por metais catiônicos, incluindo Ba, Mn (**Figura 6-14**), Cd (**Figure 6-16**), Co, Ni eZn;
- Altas concentrações em pH alto, demonstradas por oxiânions, As (**Figura 6-17**), Sb (**Figura 6-18**) e Se.

6.2.2.3.5.1 Fe, Al e Cr

As concentrações de Fe e Cr demonstraram baixa solubilidade entre aproximadamente pH 5 e 7. As tendências de concentração observadas se apoiam nos resultados de testes de lixiviação conforme a ABNT NBR 10.006/2004, e elutriação usando água do rio e do mar (**Figura 6-13**). A tendência de concentração demonstrada pelo Fe é típica para (hidr)óxidos de ferro amorfos (Nordstrom e Alpers 1999), indicando que a solubilidade destes minerais controla as concentrações de Fe (ver na Seção 9 uma avaliação mais detalhada). A similaridade das tendências de concentração de Cr com as tendências de concentração de Fe indica que Cr pode existir como um componente dos minerais (hidr)óxidos de ferro, resultando na mobilização de Cr nas faixas de pH em que os (hidr)óxidos de ferro são mais solúveis.

Também o alumínio apresenta uma tendência de concentração em formato de U, o que é consistente com a solubilidade de minerais de hidróxido de alumínio, tais como a gibbsita amorfa ou microcristalina [am-$Al(OH)_3$] (Nordstrom e Alpers 1999). As tendências de concentração observadas se apoiam nos resultados de testes de lixiviação conforme a ABNT NBR 10.006/2004, e elutriação usando água do rio e do mar; o teste de elutriação usando água do rio apresenta uma faixa mais ampla de concentrações de alumínio no caso de pH entre 5 e 7.

6.2.2.3.5.2 Metais Catiônicos: Ba, Mn, Cd, Co, Ni e Zn

Metais catiônicos são aqueles que, quando em sua forma dissolvida, possuem uma carga positiva. Vários metais catiônicos de potencial interesse ambiental, incluindo Ba, Mn (**Figura 6-14**), Cd, Co, Ni e Zn demonstraram alta solubilidade (i.e., concentrações mais altas de lixiviado) em condição de pH ácido, e baixa solubilidade (i.e., concentrações mais baixas de lixiviado) em condição de pH entre neutro e alcalino. Embora não definido como um parâmetro de interesse ambiental, o Pb demonstra a mesma tendência de concentração (**Figura 6-19**). Este comportamento geoquímico é típico de sorção de metal na superfície de minerais (hidr)óxidos de ferro, o que é um processo fortemente dependente do pH (Smith, 1999).

As tendências de concentrações de metais são similares nos resultados dos testes de lixiviação ABNT NBR 10.006/2004, e elutriação usando água do rio e do mar. As concentrações mais baixas dos metais abordados nesta seção coincidem com as faixas de pH conhecidas para a sorção de minerais (hidr)óxidos de ferro (Smith, 1999). A dessorção de metais catiônicos a partir de (hidr)óxidos de ferro ocorre em condições de baixo pH. A

Seção 9 apresenta uma avaliação mais detalhada dos fenômenos de sorção, e seu papel no controle das concentrações aquosas de metais.

6.2.2.3.5.3 Metais Aniônicos: As, Sb e Se

Metais aniônicos são aqueles que, quando em sua forma dissolvida, possuem uma carga negativa e, geralmente, formam complexos com hidrogênio e oxigênio, resultando nos chamados oxiânions. Arsênio, Sb e Se demonstraram alta solubilidade em condições de pH mais alto, e baixa solubilidade em condições de pH ácido. Esta tendência de concentração é típica da sorção dos oxiânions em minerais (hidr)óxidos de ferro (Smith, 1999).

As tendências de concentrações de metais são similares nos resultados dos testes de lixiviação ABNT NBR 10.006/2004, e elutriação usando água do rio e do mar. A **Seção 9** apresenta uma avaliação mais detalhada.

6.2.2.3.6 Teste de Extração Sequencial

O método de Tessier usado é conhecido por ser eficaz em distinguir, de um modo geral, entre seis frações mineralógicas operacionalmente definidas; frações que possuem relevância direta com relação aos atributos composicionais dos rejeitos da Samarco e dos solos e sedimentos não afetados (particularmente a fração de óxido de manganês e ferro redutível).

Os resultados de extração sequencial são apresentados na **Tabela 19, Anexo H** e mostrados graficamente, para todos os parâmetros analisados, no **Anexo Q**. As **Figuras 6-20** a **6-24** mostram as distribuições de alguns parâmetros selecionados nas seis frações analisadas como parte do método de extração sequencial. Como explicado na **Seção 5.4.6**, enquanto os cinco primeiros passos são, geralmente, considerados como representando frações lábeis ou ambientalmente disponíveis, não se espera que os parâmetros presentes na sexta fração (i.e. fração residual) sejam liberados do sólido sob condições ambientais típicas. Os resultados de extração sequencial foram interpretados no contexto dos dados mineralógicos (obtidos através da análise de liberação mineral e difração de raio-X) e da modelagem de especiação geoquímica, como recomendado por Zimmerman e Weindorf (2010). Ambas análises mineralógicas confirmaram a presença de frações mineralógicas operacionalmente definidas, visadas pela extração sequencial.

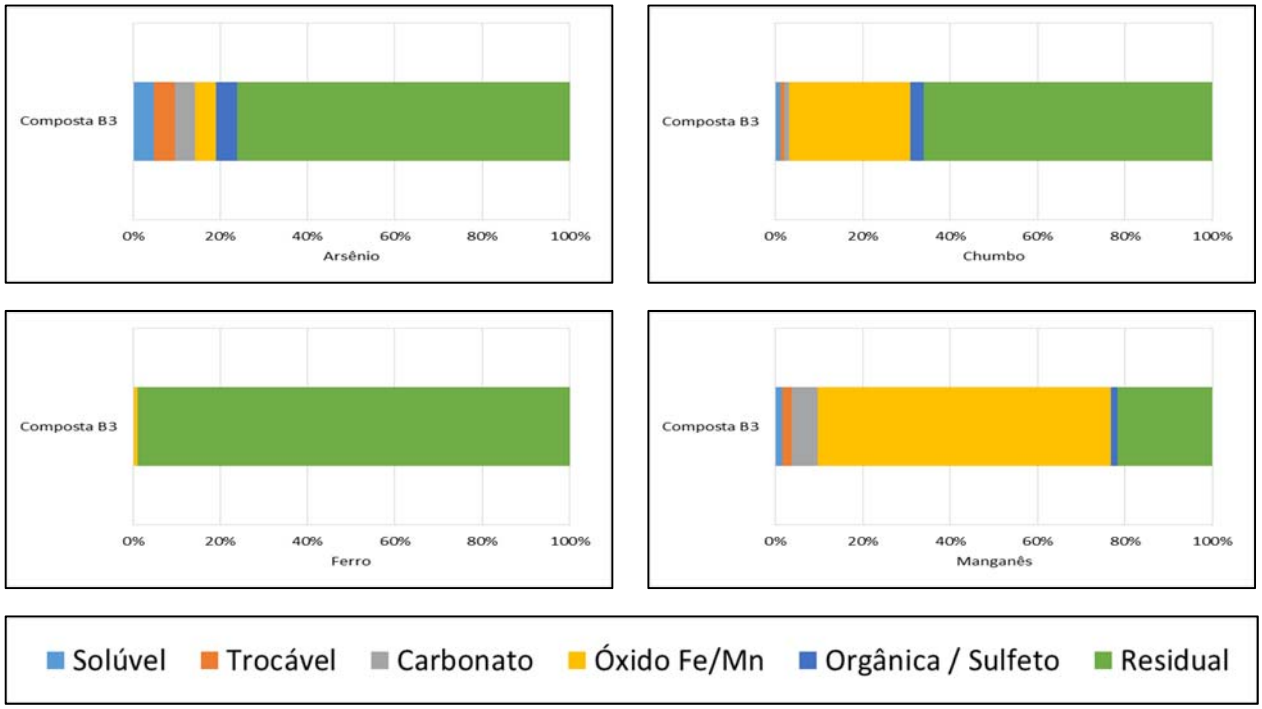


Figura 6-20: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de rejeitos).

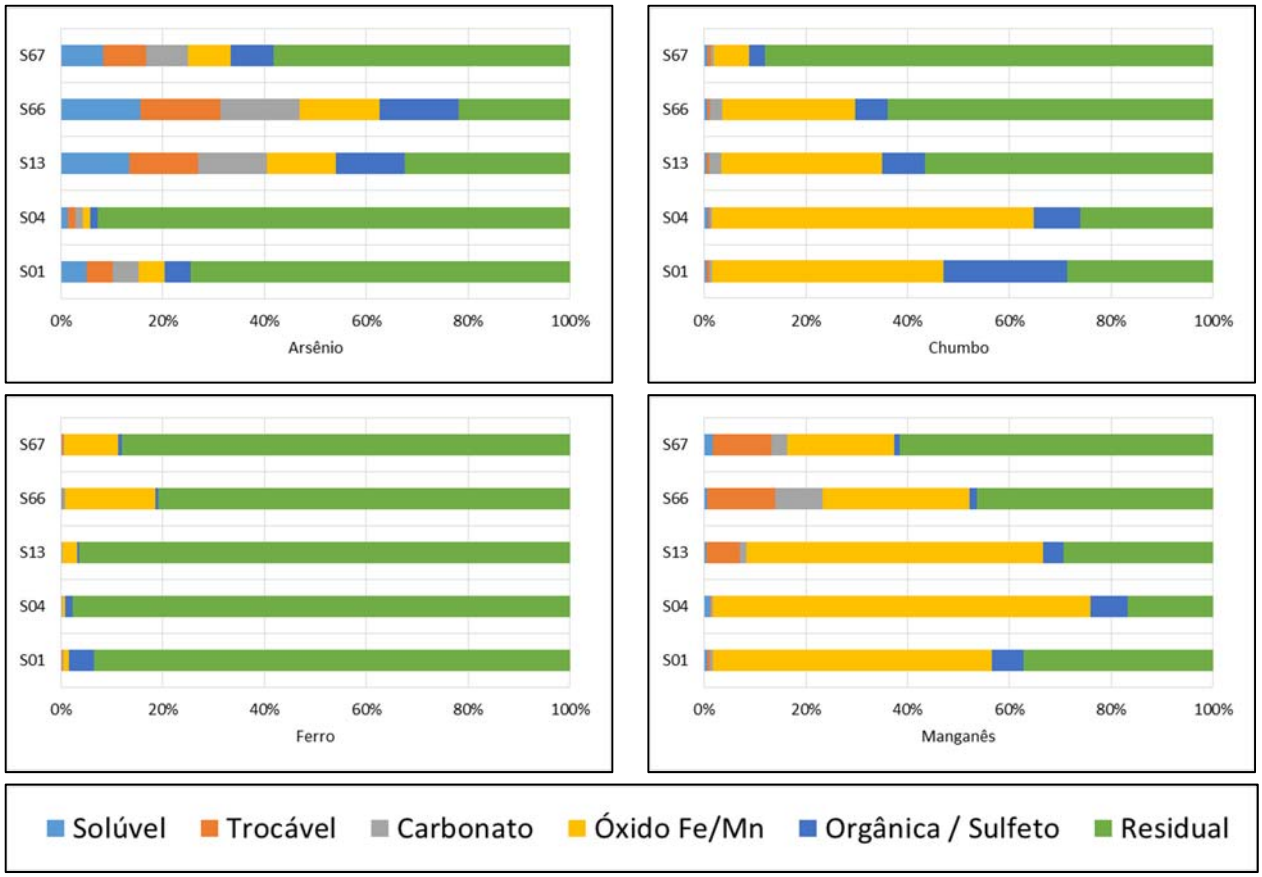


Figura 6-21: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra solo não afetado).

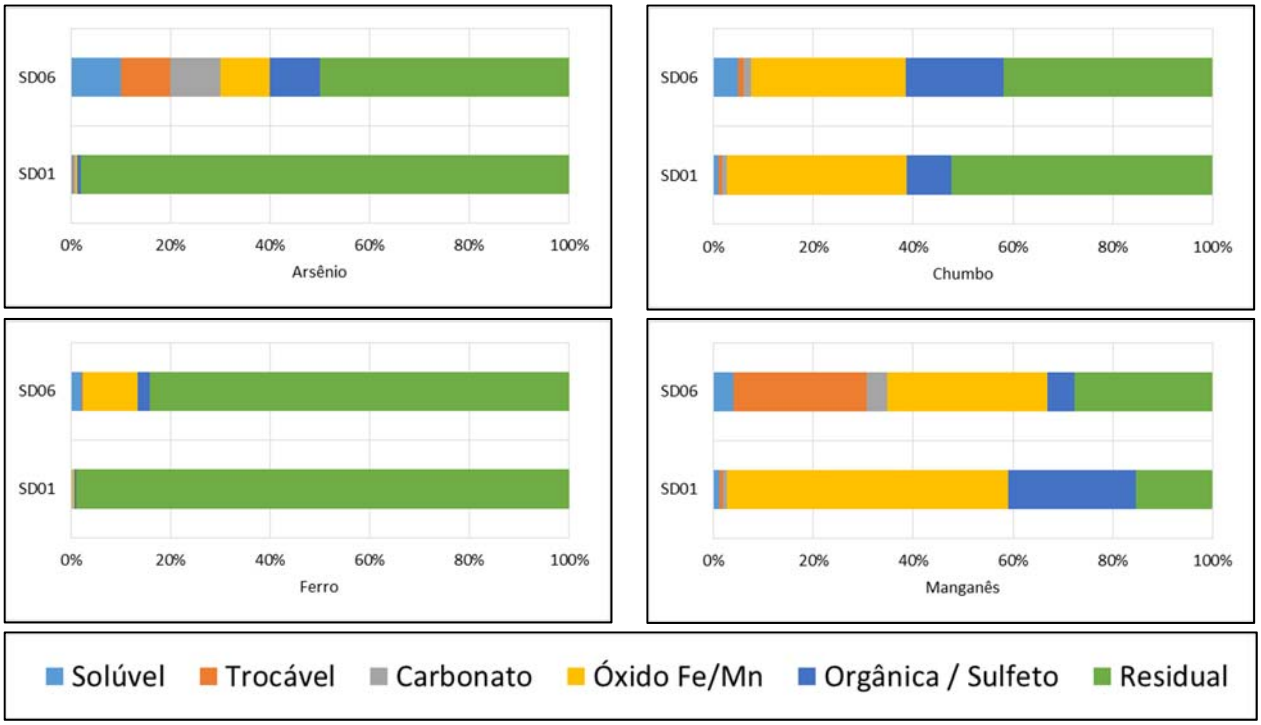


Figura 6-22: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de sedimento não afetado).

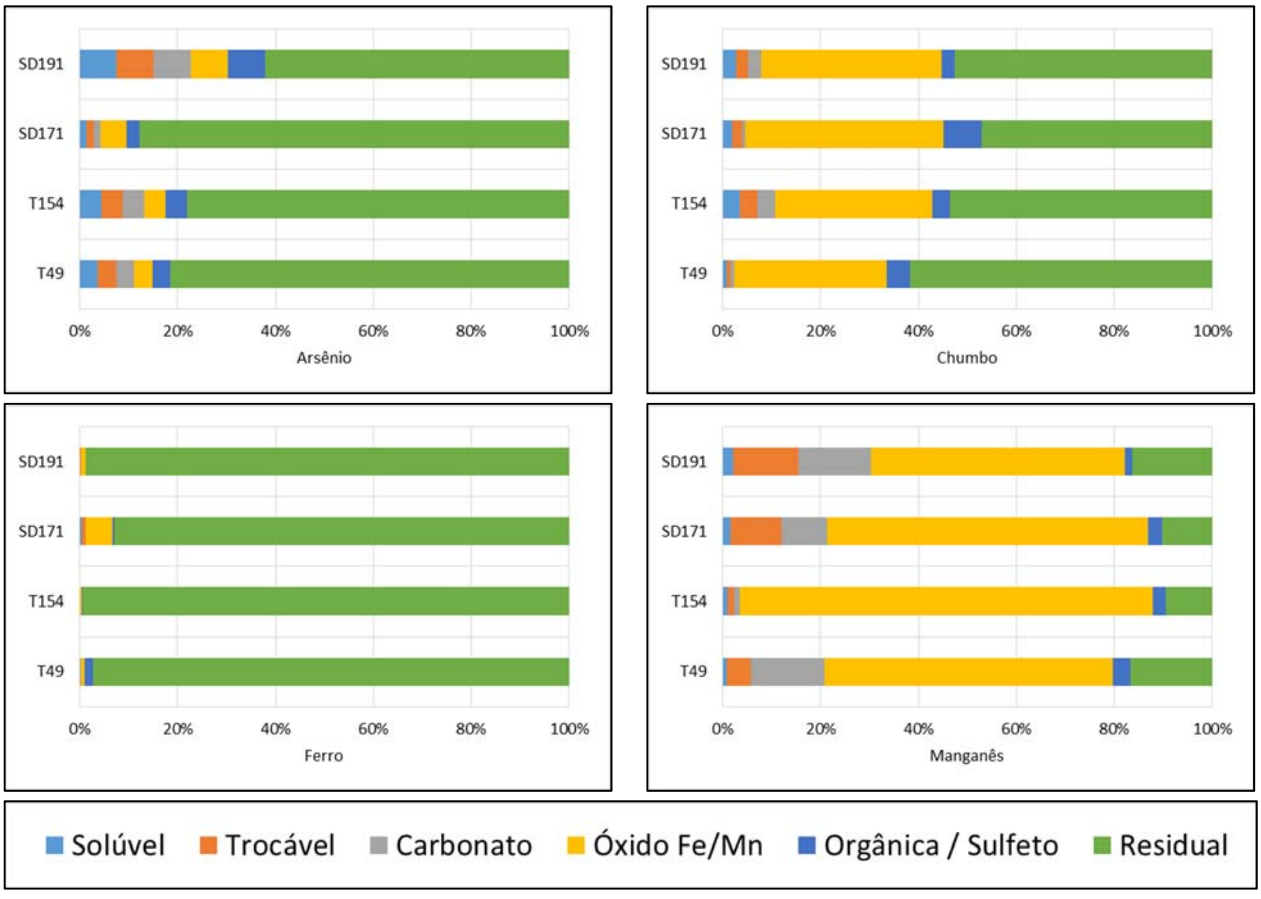


Figura 6-23: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de sedimento afetado).

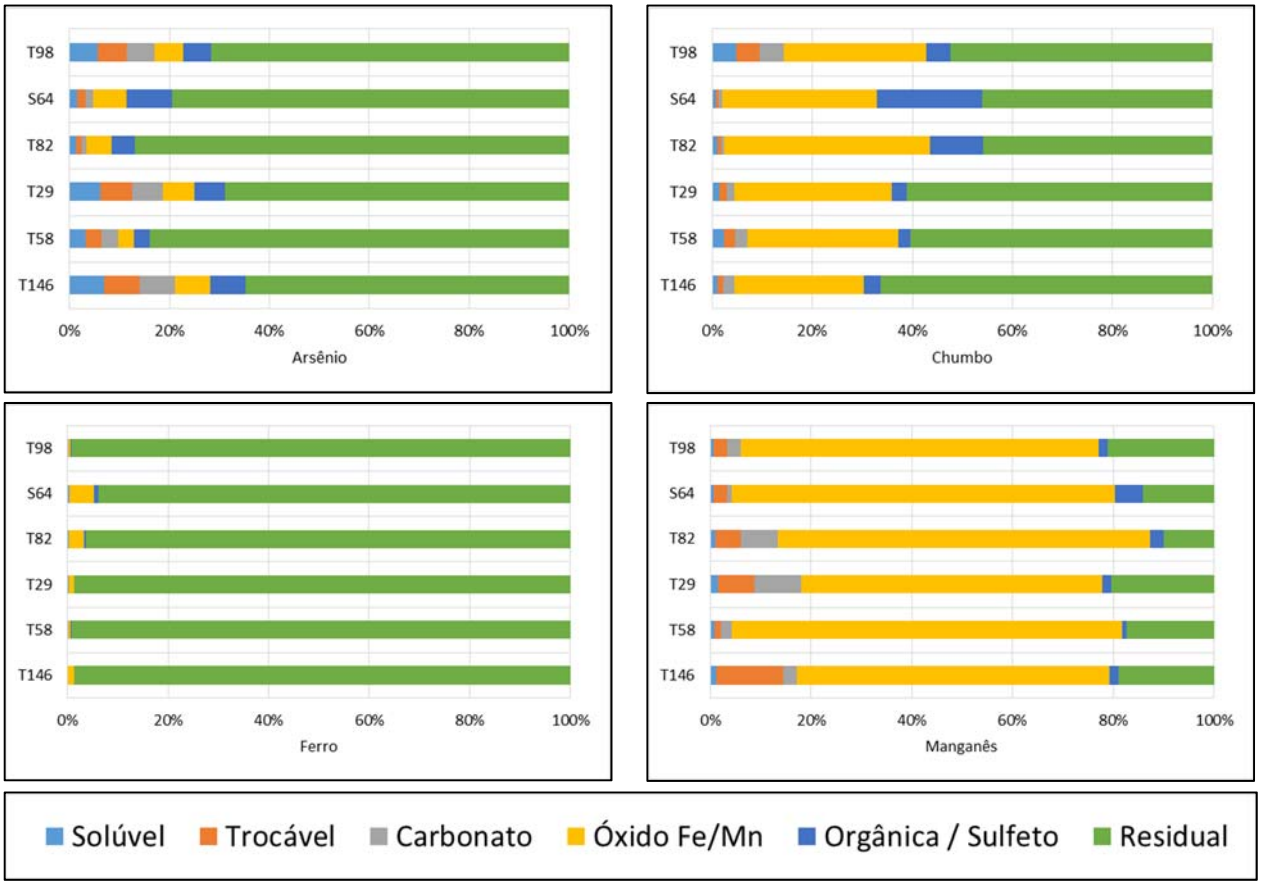


Figura 6-24: Resultados para As, Pb Fe e Mn, (Amostra de solo afetado).

Independentemente do tipo de material (sedimento e solo não afetados, ou sedimento e solo afetados), os parâmetros individuais apresentam resultados similares:

- Com base nos resultados mineralógicos, Al e Fe residem quase exclusivamente na fração residual, insolúvel, presente na forma de (hidr)óxidos cristalinos (**Seção 6.2.2.2**);
- As, Cr e Zn também ocorrem quase exclusivamente na fração residual, conforme discutido anteriormente não se espera que os parâmetros presentes na fração residual sejam liberados do sólido sob condições ambientais típicas. Embora alguma proporção pareça estar presente também nas frações restantes, isto se trata, na maioria dos casos, de um artefato gerado devido aos valores de limite de quantificação;
- Ba e Pb são, geralmente, distribuídos entre duas ou três frações principais: Ba ocorre principalmente nas frações trocáveis, frações de óxido Fe/Mn redutível e frações residuais, enquanto a maior parte do Pb está contida na fração Fe/Mn redutível e na fração residual. Os resultados de testes de lixiviação de pH dependente (**Seção 6.2.2.3.5**) confirmam que Ba e Pb ocorrem em associação com minerais de óxidos de Fe/Mn;
- O Mn reside, principalmente, em componentes de óxido Fe/Mn redutível. Com base nos resultados dos testes de lixiviação pH dependentes (**Seção 6.2.2.3.5**), considera-se provável que Mn esteja presente como um (hidr)óxido de Mn redutível, ou co-precipitado com (hidr)óxidos de ferro, ou como tendo sofrido sorção em (hidr)óxidos de ferro;
- Raramente, Cd, Sb e Se foram quantificados nos lixiviados de extração sequencial, a não ser na fração residual. Quando todos os lixiviados foram não quantificáveis para um parâmetro em particular, distribuições uniformes são representadas nas figuras uma vez que os limites de quantificação foram usados para desenvolver as mesmas.

Em resumo, a não ser pelo Ba, Pb e Mn, os metais ocorrem quase exclusivamente na fração residual, o que implica que eles não estão prontamente disponíveis para lixiviação em condições naturais. A porção de Ba e Pb provavelmente sofreu sorção em minerais (hidr) óxidos de ferro, enquanto a maior parte do Mn está presente como (hidr)óxido de Mn redutível. Estes resultados são consistentes com as constatações mineralógicas, uma vez que (hidr)óxidos de Al e/ou Fe cristalinos insolúveis ocorrem em todas as amostras, especialmente nas de rejeitos. Estes minerais representam um reservatório mineralógico que efetivamente retém metais-traço e restringe sua liberação em ambiente aquoso.

6.2.2.3.7 Resultados das Amostras da Pilha de Barra Longa

Duas amostras coletadas das pilhas de detritos de Barra Longa foram submetidas a testes de lixiviação de curto prazo para fins de classificação de resíduos (isto é, ABNT 10.005/2004 e ABNT 10.006/2004). Os resultados destes testes de lixiviação são apresentados nas **Tabelas H-20 e H-21, Anexo H**. A classificação de resíduos é discutida na **Seção 8.4**. Antecipa-se que os resultados de todos os parâmetros analisados (orgânicos e inorgânicos) estiveram abaixo dos limites estabelecidos para ambos os testes e, portanto, as amostras seriam classificadas como não tóxicas e inertes.

6.2.2.4 Resultados dos Testes Cinéticos

O objetivo primário dos testes cinéticos era avaliar a estabilidade ambiental de longo prazo de amostras coletadas a jusante da Barragem de Fundão em condições subaéreas (expostas) e subaquáticas (inundada). Os resultados analíticos detalhados são apresentados no **Anexo R**. Os **Anexos S** e **T** apresentam as tendências de concentração nos lixiviados do teste de coluna e HCT, respectivamente.

6.2.2.4.1 Teste de Coluna

O teste de coluna é projetado para avaliar o comportamento geoquímico de materiais em um ambiente subaquático, representando materiais saturados (isto é, inundados) na calha de rios e reservatórios, e em condições de água subterrânea. Os resultados do teste de coluna são apresentados na **Tabela 1, Anexo R**. As principais conclusões são:

- Solo não afetado (S01):
  - O pH dos lixiviados da amostra S01 variou de 4,88 a 6,78 (**Figura 6-25**), com um pH mediano de 5,4 ao longo do teste de 20 semanas. Não foi observada nenhuma tendência clara, mas o pH permaneceu, aproximadamente, constante durante o teste;
  - Com exceção do manganês, as concentrações de todos os metais ficaram, geralmente, abaixo do limite de quantificação analítico;
  - As concentrações de manganês reduziram de 2,34 mg/L no início do teste para 0,1 mg/L no final do teste (**Figura 6-26**).
- Solo afetado (T29 e T146):
  - O pH dos lixiviados das amostras T29 e T146 variou entre 5,75 e 7,35 e entre 5,4 e 6,62, respectivamente. Não foi observada nenhuma tendência clara, mas o pH permaneceu, aproximadamente, constante durante o teste (**Figura 6-25**). O pH mediano de lixiviados das amostras T29 e T146 foi de aproximadamente 6,6 e 6,0, respectivamente;
  - Com exceção do manganês, as concentrações de todos os metais ficaram, geralmente, abaixo do limite de quantificação analítico;

- As concentrações de manganês variaram de <0,025 a 0,67 mg/L na amostra T29, e <0,025 a 0,66 mg/L na amostra T146. Não foi observada nenhuma tendência consistente na concentração de manganês (**Figura 6-26**).

- Sedimento afetado (T49 e SD191):
  - O pH dos lixiviados da amostra T49 variou de 6,44 a 7,49, com um pH mediano de 6,9. O pH dos lixiviados da amostra SD191 variou de 5,52 a 7,08, com um pH mediano de 6,4. Não foi observada nenhuma tendência clara em função do tempo, mas o pH permaneceu, aproximadamente, constante durante o teste (**Figura 6-25**);
  - Com exceção do manganês, as concentrações de todos os metais ficaram, geralmente, abaixo do limite de quantificação analítico;
  - As concentrações de manganês variaram de <0.025 a 0,43 na amostra SD191, e <0,025 a 0,1 mg/L na amostra T49 (**Figura 6-26**). Não houve nenhuma tendência consistente na concentração de manganês nos lixiviados da amostra T49. O manganês só foi quantificado no lixiviado da primeira semana na amostra SD191; todos os demais lixiviados apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação analítico.

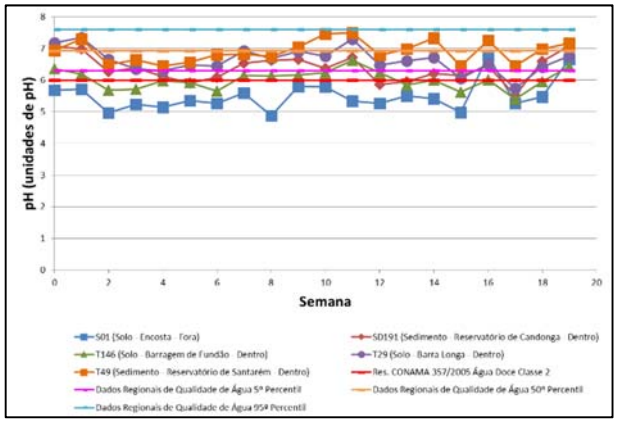


Figura 6-25: Resultados pH, Teste de Coluna.

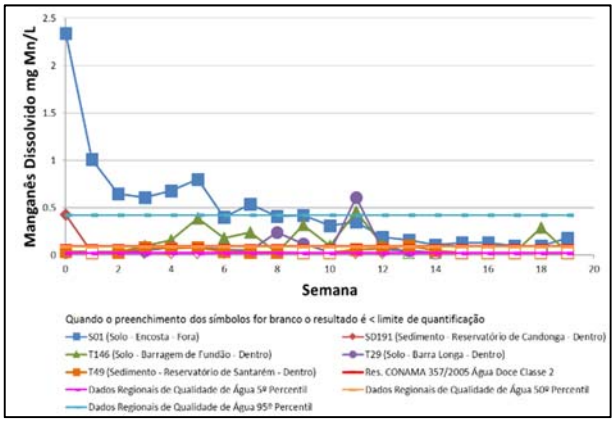


Figura 6-26: Resultados Mn, Teste de Coluna.

Baixas concentrações de potássio, magnésio, sódio e cálcio (inferiores a 10 mg/L) foram medidas em alguns lixiviados do teste de coluna nas semanas iniciais do teste, mas as concentrações decresceram para valores de longo prazo abaixo ou iguais ao próximo do limite de quantificação analítica. As maiores concentrações dos íons majoritários, frequentemente, ocorrem durante a lixiviação inicial em testes de coluna, uma vez que os parâmetros solúveis presentes nas amostras são lavados dos sólidos testados (isto é, “primeira lavagem”).

As concentrações de nitrato e nitrito ficaram, geralmente, próximas ou abaixo do limite de quantificação nos lixiviados do teste de coluna (**Figuras 6-27** e **6-28**). As maiores concentrações foram medidas na primeira semana do teste, na sequência as concentrações caíram para os valores do limite de quantificação.

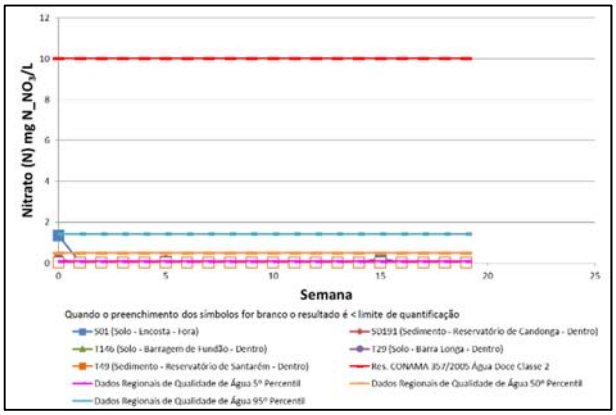


Figura 6-27: Resultados nitrato, Teste de Coluna.

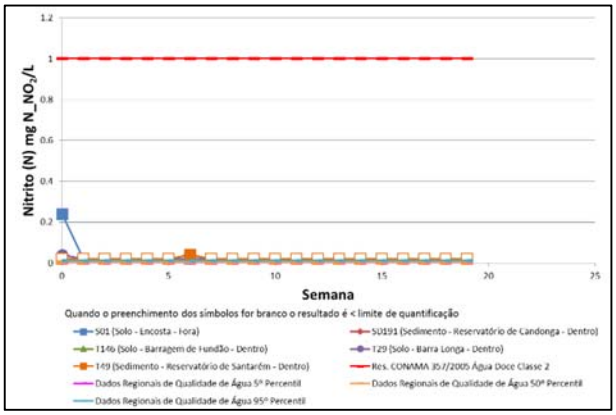


Figura 6-28: Resultados nitrito, Teste de Coluna.

O aparato experimental visava manter condições redutoras nas colunas durante o programa de teste. Para isso, a solução que alimentava a coluna sofria uma injeção com nitrogênio gasoso (N_2) antes de cada alimentação, sendo todo o sistema isolado da atmosfera. Entretanto, os lixiviados da coluna foram drenados para um recipiente aberto para medição de pH e redox (isto é, Eh). Assim, o Eh medido não é representativo das condições redox na coluna devido ao equilíbrio com o oxigênio atmosférico. Portanto, os resultados de Eh medidos, conforme apresentados na **Tabela 1, Anexo R**, não são apropriados para interpretação dos resultados do teste de coluna.

6.2.2.4.2 Teste de Célula Úmida

O teste de célula úmida (HCT) é projetado para simular solos e sedimentos expostos à atmosfera em condições subaéreas, incluindo materiais localizados na planície de inundação, encostas e margens de rios. Os resultados do teste de célula úmida são apresentados na **Tabela 2, Anexo R**. As principais conclusões são:

- Solo não afetado (S01):
  - O pH dos lixiviados de HCT variou de 5,14 a 5,63 (mediana 5,3) (**Figura 6-29**);
  - As concentrações da maioria dos metais ficaram abaixo do limite de quantificação analítico na maioria das amostras lixiviadas;
  - As concentrações de manganês caíram de 3,49 para 0,58 mg/L durante as 20 semanas de teste (**Figura 6-30**).
- Solo afetado (T29 e T146):
  - O pH dos lixiviados da amostra T29 variou de 6,88 a 7,9 (mediana 7,3) e da amostra T146 variou de 5,42 a 6,29 (mediana 5,9) (**Figura 6-29**);
  - A maioria dos metais ocorreu em concentrações abaixo de seu limite de quantificação analítico;
  - As concentrações de manganês foram quantificadas em baixos níveis nos lixiviados das amostras, variando de <0,025 a 0,04 mg/L (T29) e de 0,06 a 0,22 mg/L (T146) (**Figura 6-30**).
- Sedimento afetado (T49 e SD191):
  - O pH dos lixiviados da amostra T49 variou de 6,9 a 8,19 (mediana 7,3), e da amostra SD191 de 6,5 a 7,6 (mediana 6,8) (**Figura 6-29**);
  - A maioria dos metais ocorreu em concentrações abaixo de seu limite de quantificação analítico;

- As concentrações de manganês nos lixiviados da amostra SD191 caíram de 0,35 para <0,025 mg/L. As concentrações de manganês nos lixiviados da amostra T49 variaram de <0,025 a 0,1 mg/L (**Figura 6-30**).

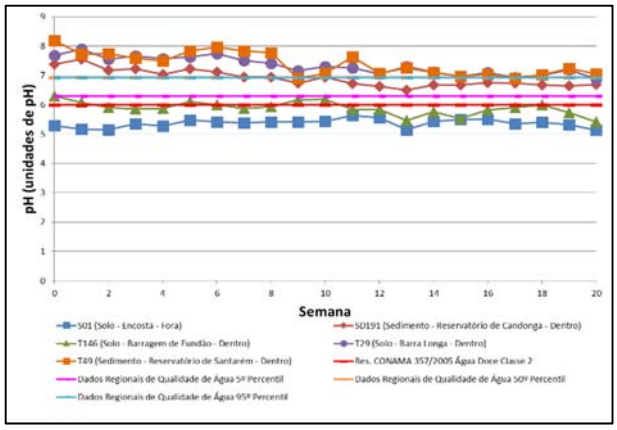


Figura 6-29: Resultados pH, Teste de Célula Úmida.

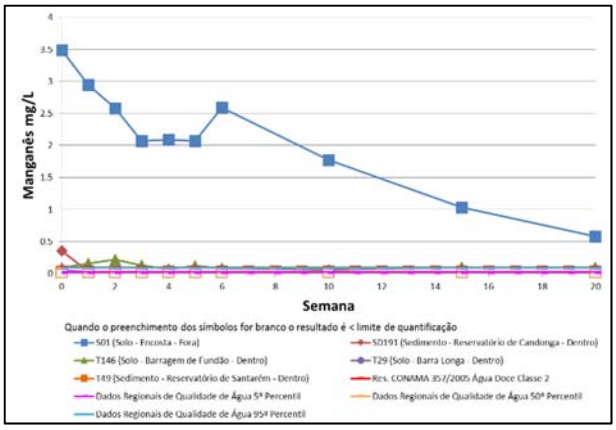


Figura 6-30: Resultados Mn, Teste de Célula Úmida.

Em todas as amostras submetidas a HCT, os lixiviados iniciais coletados nas primeiras semanas de teste apresentavam concentrações elevadas de parâmetros tais como sulfato, cálcio, potássio e sódio. De modo similar ao observado nos resultados do teste de coluna, isto é designado como a "primeira lavagem", em que os parâmetros solúveis são lixiviados da amostra. As concentrações de longo prazo ficaram estáveis e, geralmente, abaixo do limite de quantificação analítica.

As concentrações de nitrato e nitrito foram medidas ao longo dos testes em todas as amostras, não tendo sido observada nenhuma tendência consistente. As concentrações de nitrato variaram de <0,02 a 10,5 mg/L (**Figura 6-31**) e as de nitrito de <0,02 a 6,89 mg/L (**Figura 6-32**). As concentrações de nitrato e nitrito foram mais altas nas semanas iniciais de teste, decrescendo posteriormente para concentrações próximas ou abaixo do limite de quantificação analítica.

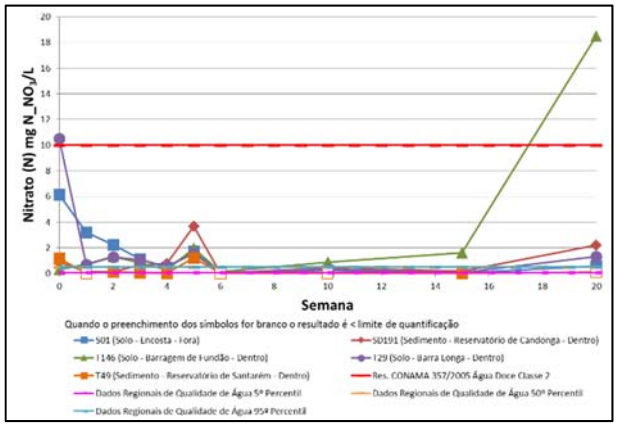


Figura 6-31: Resultados nitrato, Teste de Célula Úmida.

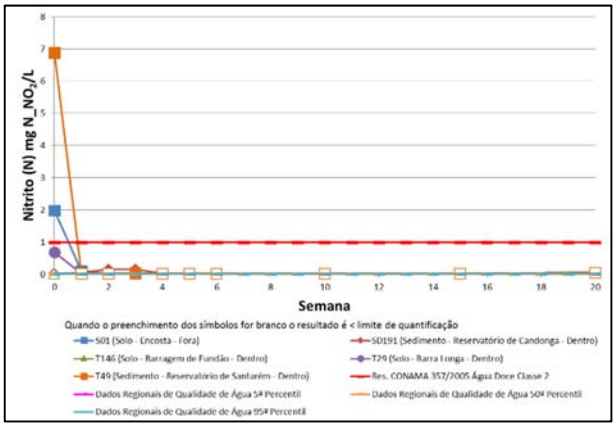


Figura 6-32: Resultados nitrito, Teste de Célula Úmida.

6.3 Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC)

Foi realizado um programa de Garantia de Qualidade/Controle de Qualidade (QA/QC) no âmbito do Programa de Caracterização Geoquímica. O QA/QC se refere aos procedimentos utilizados para avaliar a qualidade (i.e., acurácia e precisão) dos dados. O programa de QA/QC incluiu os seguintes componentes: coleta e análise de amostras de campo de controle de qualidade (i.e., brancos e duplicatas); revisão dos dados de QA/QC do laboratório (i.e., brancos, duplicatas, matriz fortificada e amostras controle); análise de material de referência certificado; análise interlaboratorial; e, cálculo do erro de balanço iônico (amostras de água). A avaliação do QA/QC dos seguintes componentes:

- Coleta e análise de amostras de campo de QA/QC:
  - Brancos de Campo (solo, sedimento e água): Brancos de campo são utilizados para avaliar o potencial de contaminação de amostras durante a coleta, manuseio, transporte e análise. As amostras de branco de campo foram preparadas, em campo, preenchendo frascos de amostras material de referência certificado (amostras de solo e sedimento) ou com água deionizada (amostras de água coletadas para ensaio de elutriação);
  - Duplicata de campo (solo, sedimento e água): Duplicadas de campo foram utilizadas para avaliar a precisão analítica. As amostras duplicadas de campo foram preparadas a partir de alíquotas coletadas em um único ponto e armazenadas em dois recipientes. As amostras foram homogeneizadas antes de serem inseridas nos recipientes de amostra.
- Avaliação dos resultados das amostras laboratoriais de QA/QC: os resultados do QA/QC laboratorial tipicamente incluem o seguinte:
  - Brancos de Método: Brancos de método são utilizados para avaliar a ocorrência de contaminações durante a preparação da amostra e análise. O branco de método por ser definido como "amostra de matriz similar ao lote de amostras associado (quando disponível), livre dos analitos de interesse, processado simultaneamente com e sob as mesmas condições que as amostras submetidas ao procedimento analítico, e na qual analitos alvo ou interferências não estão presentes em concentrações que impactam os resultados analíticos" (NELAC, 2003);
  - Duplicatas de Laboratório: o resultado das duplicatas de laboratório é utilizado para avaliar a precisão analítica ou de medição. Consiste de alíquotas de uma amostra tomada a partir do mesmo recipiente em condições de laboratório e processadas e analisadas de forma independente (NELAC, 2003);
  - Matriz Fortificada (matrix spike): uma matriz fortificada é utilizada para determinar o efeito de uma matriz na recuperação de compostos para um método específico. A matriz fortificada é definida como "uma amostra preparada através da adição de uma concentração conhecida do analito de interesse em uma amostra de matriz de quantidade conhecida, para a qual tem-se disponível uma estimativa independente da concentração do analito de interesse" (NELAC, 2013);
  - Amostra de Controle Laboratorial (LCS): as amostras de controle laboratorial são utilizadas para avaliar a performance de todo o sistema analítico, incluindo a preparação e análise. Uma amostra de controle de laboratório é definida como "uma amostra de matriz, livre dos analitos de interesse, inoculadas com quantidades conhecidas de analitos, ou um material contendo quantidades conhecidas e verificadas de analitos. Geralmente é usada para avaliar a precisão e erro intralaboratoral ou do analista específico ou para avaliar a performance de parte ou de todo o sistema de medição" (NELAC, 2003);
- Análise de materiais de referência certificados: materiais de referência certificados foram analisados para avaliar o potencial de contaminação durante a preparação das amostras em campo e também para avaliar a acurácia analítica. Os materiais de referência são submetidos aos laboratórios como se fossem uma amostra do analito de interesse; os resultados das análises são comparados aos resultados certificados do material de referência. Três materiais de referência certificados foram adquiridos pela Golder:

- SG-170 (Quartzo): material adquirido junto à SGS Geosol para o qual análises químicas foram realizadas. O material foi transportado para e do campo e, portanto, representa um branco de campo com relação às amostras de solo e sedimento. As amostras foram submetidas a análise elementar de acordo com o Método USEPA 3050B (USEPA, 1996);
- STSD-1 (amostra de sedimento de rio coletado no córrego Lavant, Ontario, Canadá): material adquirido da *Natural Resources Canada* (NRC), Canadá. O certificado da análise inclui os dados de rocha, resultados de quinze elementos seguidos de digestão com ácido nítrico (HNO_3) e ácido clorídrico (HCl) e resultados de concentração "total" de mais de 40 elementos. Uma alíquota de material foi submetida à análise elementar de acordo com o Método USEPA 3050B (USEPA, 1996);
- NIST 693 (minério de ferro - Nimba): material adquirido da *National Institute of Standards and Technology* (NIST), Estados Unidos da América. Uma alíquota do material foi submetida à análise de fluorescência de raios-X (FRX).

- Análise Interlaboratorial: um subconjunto de amostras foi submetido à análise interlaboratorial. A análise interlaboratorial é um parâmetro de proficiência conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025 (ABNT, 2015).

Os métodos de avaliação de dados são descritos abaixo:

- Resultados de brancos: Qualquer resultado quantificado das amostras de branco foi identificado. Quando um parâmetro foi detectado em um branco (i.e., o resultado da amostra de branco foi superior ao limite de quantificação [LQ] para um dado parâmetro), qualquer resultado de amostra associada com concentração 10 vezes menor do que o resultado reportado para a amostra de branco foi qualificado como (J+), ou seja, tendenciosamente elevado, consistente com USEPA (2010);
- Resultados de duplicatas: A precisão das análises de duplicatas foi avaliada de acordo com as diretrizes apresentadas em USEPA (2010). A diferença percentual relativa (DPR) dos parâmetros com análises duplicatas foi calculada. Os resultados foram considerados precisos quando o valor de DPR foi menor que 20 % para análises de matrizes líquidas e menor do que 35%, no caso de análises de amostras de matrizes sólidas. Este critério foi aplicado quando os resultados de amostras originais e duplicatas foram maiores ou iguais a cinco vezes o Limite de Quantificação Contratado Requerido (LQCR) (comumente referido como o limite de quantificação [LQ] neste anexo). Para valores menores que cinco vezes o LQ, um limite de controle igual a um (amostras de matrizes líquidas) e duas (amostras de matrizes sólidas) vezes o LQ foi aplicado. Em outras palavras, para valores próximos ao LQ, quando a diferença entre os resultados foi menor ou igual a um (amostras de matrizes líquidas) ou duas (amostras de matrizes sólidas) vezes o valor do LQ, os resultados foram considerados precisos.

  O DPR das amostras cujos valores foram maiores que cinco vezes LQ foram calculados como se segue:

$$\text{DPR (\%)} = \frac{|\text{original - duplicata}|}{(\text{original + duplicata})/2} \cdot 100 \qquad \text{(Equação 1)}$$

- A precisão das análises da *matrix spike* foi avaliada com base na diretriz apresentada em IPT (2014). Foi calculado o percentual de recuperação [R(%)] dos parâmetros com análises de *matrix spike*. Os resultados foram considerados precisos quando os valores de recuperação percentual variaram entre 75% e 125%. A recuperação percentual de todas as amostras de *matrix spike* foi calculado como se segue: (onde: SSR = Resultado da amostra *matrix spike*; SR = Resultado da amostra original; e SA = *Spike* adicionado):

$$R(\%) = \frac{(SSR - SR)}{(SA)} x100 \qquad \text{(Equação 2)}$$

- A precisão das análises de material de referência certificado foi avaliada com base na diretriz apresentada em USEPA (2010). Foi calculado o percentual de recuperação [R(%)] dos parâmetros com análises de materiais de referência certificados. Os resultados foram qualificados em função da faixa de recuperação percentual em conformidade com USEPA (2010). A recuperação percentual de todas as amostras de materiais de referência certificados foi calculada como se segue (onde: SR = Resultado da Amostra; e CR = resultado certificado):

$$R(\%) = \frac{(SR)}{(CR)} x100 \qquad \text{(Equação 3)}$$

- Os erros de balanço iônico foram calculados por meio de especiação de soluções usando o modelo geoquímico PHREEQC (versão 3.3.7-11094), um pacote de equilíbrio de especiação e de um código de transferência de massa desenvolvidos por *U.S. Geological Survey* (Parkhurst e Appelo, 1999). Um erro de balanço iônico menor que 10 % é geralmente considerado como um indicativo de uma análise de íons majoritários confiável; este critério foi adotado na avaliação dos resultados. O erro de balanço iônico foi calculado para as amostras de matrizes líquidas segundo a equação:

$$\text{Erro (\%)} = \frac{(\sum \text{cátion} - |\sum \text{ânion}|)}{(\sum \text{cátion} + |\sum \text{ânion}|)} \qquad \text{(Equação 4)}$$

Os resultados da avaliação de QA/QC são apresentados no **Anexo U**. Os seguintes relatórios adicionais foram incluídos para os componentes deste estudo: Programa de Caracterização Geoquímica (**Anexo U-1**); amostragem complementar no Espírito Santo (**Anexo U-2**); e programa de testes cinéticos (**Anexo U-3**).

Embora a avaliação de QA/QC tenha resultado na qualificação de alguns resultados, a qualidade dos dados foi considerada aceitável para o uso pretendido neste estudo, que é a avaliação da estabilidade ambiental de rejeitos liberados no ambiente e das misturas solo/sedimento resultantes, de modo a fornecer subsídios para a tomada de decisões relativas à sua gestão adequada.

7.0 INVESTIGAÇÃO SUPLEMENTAR – INVESTIGAÇÃO DE QUALIDADE DE ÁGUA, COLOIDES E SEDIMENTOS NO DIQUE S3, DIQUE S4 E RIO DO CARMO

Esta seção será concluída após a avaliação da minuta do Relatório de Investigação de Sedimentos, Coloides e Qualidade da Água no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo (Golder 2017) por parte dos órgãos reguladores.

8.0 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

8.1 Representatividade Composicional do Conjunto de Dados

Um dos objetivos-chave do estudo foi obter um conjunto de amostras composicionalmente representativas, de forma a desenvolver um entendimento abrangente do efeito potencial do rompimento da barragem de Fundão, com ênfase nos solos e sedimentos afetados no ambiente de água doce (particularmente na Zona A, que se estende desde a barragem de Fundão até o reservatório de Candonga). Para determinar a representatividade do conjunto de amostras de solos e sedimentos foi empregado um método visual de análise de histogramas, também conhecidos como distribuições de frequências. Um histograma é uma representação gráfica da distribuição de dados numéricos e representa uma estimativa da distribuição de probabilidade de uma variável quantitativa.

Estudos de frequência de distribuição de elementos em rochas e em outros meios indicam que, em muitos casos, as concentrações log-transformadas, aproximadamente, se distribuem de forma normal (Rose *et al.*

1979). Em outras palavras, um amplo conjunto de dados naturais, tipicamente, segue uma distribuição lognormal a qual representa a probabilidade de distribuição de fenômenos naturais mais comum. Além disso, para a maior parte de conjuntos de dados geoquímicos, pequenos avanços são alcançados ao se utilizar distribuições mais complexas do que a distribuição lognormal (Rose *et al.* 1979).

A faixa de maior interesse na avaliação visual dos histogramas é o intervalo superior (i.e., lado direito distal do histograma), que representa as amostras com as mais elevadas concentrações. A presença de uma cauda suave no intervalo superior (i.e. denominada, “assimetria positiva”) implica que o intervalo total de concentrações está presente (Sinclair 1989), e é muito pouco provável que solos e sedimentos existam com concentrações significativamente maiores do que aquelas capturadas pelo conjunto de amostras. Um histograma truncado, que é um histograma que apresenta um gume abrupto no intervalo de concentração superior, sugere que podem existir amostras com concentrações mais elevadas.

Os histogramas para solos e sedimentos coletados de água doce afetados são apresentados no **Anexo V**. Histogramas não foram gerados quando todas as concentrações foram não-quantificadas. Quando não-quantificados o próprio limite de quantificação foi utilizado na elaboração dos gráficos apresentados. De acordo com a Diretriz Unificada para Análise Estatística apresentada pela USEPA (USEPA 2009), devem existir pelo menos oito a dez observações independentes antes de se executar a maioria dos testes estatísticos e avaliações de distribuições de frequência. Embora oito a dez amostras ainda representem um tamanho de amostra pequeno do ponto de vista estatístico, estes níveis permitem estimativas minimamente aceitáveis de variabilidade, avaliação de tendências e adequação à aplicação (USEPA 2009).

A seguir, é apresentada a distribuição de amostras de sedimentos e solos afetados, por setor:

- Setor 1: sedimento (72 amostras), solo (140 amostras);
- Setor 2: sedimento (10 amostras), solo (10 amostras);
- Setor 3: sedimento (4 amostras), solo (4 amostras).

Uma vez que o requisito de tamanho mínimo de observações para análise estatística não foi atingido no Setor 3, a representatividade da amostra não foi avaliada e os histogramas para o Setor 3 não foram incluídos no **Anexo V**. Foram incluídos os histogramas para solo e sedimento afetados no Setor 2. Entretanto, deve-se notar que o número de amostras é igual ao requisito mínimo. Tampouco foram elaborados histogramas para amostras de solos e sedimentos não afetados. Embora estas amostras sejam de tamanho suficiente, elas foram coletadas com o objetivo exclusivo de identificar os efeitos de atividades antropogênicas que não as realizadas pela Samarco, e em locais considerados como representativos de ambientes naturais não imediatamente afetados por atividade antropogênica. Assim, estas populações representam um esforço direcionado, resultando em um conjunto de amostras heterogêneo e não adequado para uma avaliação estatística rigorosa. Por fim, o conjunto de amostras de sedimentos coletadas no oceano era muito pequeno para gerar histogramas.

Embora não tenham sido realizadas avaliações formais da adequação para a finalidade da distribuição lognormal, os histogramas do Setor 1, quase sem exceção, mostram distribuições que têm uma aparência suave e lognormal, sem truncamento na faixa de concentração superior. As distribuições suaves do Setor 1 indicam que o conjunto de amostras para solo e sedimentos coletados de água doce é representativo (do ponto de vista da composição) dos materiais afetados no ambiente de água doce imediatamente a jusante da barragem. A ausência de truncamento indica que há uma probabilidade muito baixa de ocorrências de concentrações mais elevadas do que as representadas no conjunto amostral atual.

As distribuições de Fe para as amostras de solos e sedimentos afetados coletados no Setor 1 também são lognormais, não apresentando nenhuma evidência de truncamento na faixa de concentração superior. Entretanto, dentro da distribuição lognormal geral, pode haver alguma bimodalidade, o que indica a existência de duas populações sobrepostas. Isto pode ser causado pelo fato de que, dentre todos os analitos incluídos no programa analítico, o Fe é o único parâmetro que está presente nos rejeitos em concentrações que abrangem a mesma faixa observada nos materiais naturais. Assim, a possível distribuição bimodal de Fe provavelmente representa uma sobreposição da assinatura química dos rejeitos sobre a assinatura química natural de solos e sedimentos. Para todos os demais parâmetros, as concentrações são tão baixas nos

rejeitos que não se pode reconhecer nenhuma sobreposição química dos rejeitos nas amostras de solos e sedimentos. De fato, em muitos destes casos, pode-se argumentar que qualquer mistura com os rejeitos na verdade “dilui” as concentrações existentes em alguns sedimentos e solos naturais.

Os histogramas relativos as amostras coletadas no Setor 2 raramente apresentam distribuições que tenham uma aparência lognormal suave, sendo geralmente truncados na faixa de concentração superior. Isto é esperado em virtude do pequeno conjunto de dados (isto é, 10 amostras de solos e sedimentos). Entretanto, uma vez que a representatividade composicional foi atingida nas amostras do Setor 1, a falta de representatividade no Setor 2 não compromete o uso do conjunto completo de dados para atender ao objetivo do estudo, que consiste em descrever a composição química e a reatividade dos rejeitos, solos e sedimentos como subsídio ao desenvolvimento do Plano de Avaliação de Impactos e de Reabilitação. Com base no tamanho do Setor 2 e nos vários usos do solo, seriam necessárias mais de 10 amostras para caracterizar a variabilidade da qualidade dos solos e sedimentos, mesmo na ausência de um despejo de rejeitos.

8.2 Tendências Segundo o Tipo de Material

Uma comparação da composição química dos rejeitos, dos solos e sedimentos não afetados, e dos solos e sedimentos afetados foi conduzida para determinar diferenças chave e/ou similaridades entre os vários materiais. Amostras coletadas no oceano não foram consideradas na avaliação. O resultado dessas comparações é útil para identificar parâmetros de potencial importância ambiental nas amostras coletadas a jusante da barragem de Fundão que poderiam ser atribuídos aos rejeitos, e parâmetros que representam condições baseline. O Anexo V apresenta as comparações entre a composição dos rejeitos, solos e sedimentos não afetados, e solos e sedimentos afetados coletados a jusante da barragem de Fundão utilizando os diagramas denominados “BoxPlot”. Diagramas BoxPlot apresentam a distribuição do conjunto de dados da seguinte forma: os percentis 25 e 75 formam os limites inferiores e superiores das caixas, respectivamente; a mediana é representada por um traço dentro da caixa; e as linhas inferiores e superiores representam os valores mínimos e máximos de concentração, respectivamente, para um parâmetro e um tipo de material específico.

Os diagramas são mostrados para cada setor, por tipo de material. As tendências observadas na composição química incluem:

- Setor 1: rejeitos (4 amostras), solos e sedimentos afetados (72 e 140 amostras), solos e sedimentos não afetados (12 e 27 amostras);
- Setor 2: solos e sedimentos afetados (10 amostras de cada), solos e sedimentos não afetados (1 e 6 amostras);
- Setor 3: solos e sedimentos afetados (4 amostras de cada).

As principais tendências em termos de composição química incluem[6]:

- Ferro: O conjunto de dados das amostras de rejeitos apresentou uma concentração média de Fe (107.170 mg/kg) maior do que as amostras de solo não afetado dos Setores 1 e 2 (62.109 e 32.987 mg/kg) ou amostras de sedimento não afetado do Setor 1 (93.525 mg/kg). Entretanto, os conjuntos de dados de solos e sedimentos não afetados do Setor 1 apresentaram uma faixa de concentrações de Fe maior do que os rejeitos. As concentrações médias de Fe em amostras de solos e sedimentos afetados coletadas a jusante da barragem de Fundão foram maiores nas amostras do Setor 1 do que nas amostras dos Setores 2 e 3:
  - Solo: Setor 1 (111.337 mg/kg), Setor 2 (43.025 mg/kg), Setor 3 (64.614 mg/kg);
  - Sedimento: Setor 1 (66.120 mg/kg), Setor 2 (14.613 mg/kg), Setor 3 (11.143 mg/kg);

[6] A faixa de concentração dos diagramas para solo e sedimento pode diferir. É importante notar esta diferença ao comparar tendências entre tipos de materiais.

- Alumínio: As concentrações de alumínio foram mais altas nas amostras de solo não afetado, com um teor médio de Al de 37.242 mg/kg (Setor 1) e 25.858 mg/kg (Setor 2) em comparação com sedimentos não afetados (7.374 mg/kg - Setor 1) e rejeitos (2.213 mg/kg). A concentração média de Al no conjunto de dados de amostras de rejeitos foi comparável à faixa inferior de concentrações medidas em amostras de solo não afetado e de sedimentos não afetados;
- Arsênio: O conjunto de dados de amostras de sedimentos não afetados apresentou o maior teor médio de As (62 mg/kg - Setor 1), que foi uma ordem de magnitude maior do que a concentração média de As das amostras de rejeitos (3,8 mg/kg) e de solo não afetado (7,0 e 4,1 mg/kg para amostra dos Setores 1 e 2, respectivamente). Amostras de solo afetado coletadas a jusante da barragem de Fundão apresentaram uma faixa de concentrações de As comparável com a de amostras de solo não afetado. De um modo geral, as amostras de sedimentos afetados continham menos As do que as amostras de sedimentos não afetados. Estas tendências indicam que os rejeitos têm um teor de As baixo em comparação com as condições pré-existentes, sendo que a mistura de rejeitos com sedimentos não afetados reduz a concentração de As nas misturas resultantes;
- Manganês e Bário: O manganês e o bário apresentam tendências de concentração similares às do As: as concentrações médias de Mn e Ba foram mais elevadas em amostras de sedimentos não afetados do que nos rejeitos ou nos solos não afetados. De um modo geral, as concentrações de Mn e Ba em amostras afetadas foram menores do que as medidas em amostras não afetadas, com exceção de um ponto discrepante no conjunto de dados de sedimentos. As concentrações médias de Ba em solo afetado demonstram uma tendência crescente entre os Setores 1 e 3 como se segue: Setor 1 (40 mg/kg); Setor 2 (88 mg/kg); e Setor 3 (129 mg/kg). As concentrações médias de manganês em solo afetado aumentam entre os Setores 1 e 2, como se segue: Setor 1 (515 mg/kg); Setor 2 (720 mg/kg); e Setor 3 (688 mg/kg);
- Cobalto, Cobre, Cromo, Níquel, Chumbo e Zinco: As maiores concentrações médias de outros metais de potencial interesse ambiental, tais como Co, Cu, Cr, Ni, Pb e Zn, foram encontradas em amostras de solo não afetado. Para a maioria destes metais (isto é, Co, Cu, Cr, e Pb), a concentração média mais alta foi medida nas amostras do Setor 1. No caso de Ni, a concentração média foi igual nas amostras do Setor 1 e Setor 2. A concentração média de Zn no Setor 2 foi maior do que a concentração média no Setor 1. Amostras de rejeitos continham concentrações mais baixas do que as amostras de solo não afetado ou sedimentos não afetados. Em geral, as amostras afetadas apresentaram concentrações médias menores do que as das amostras não afetadas.

Os resultados dos cálculos estatísticos indicaram que, com exceção do Fe, as amostras de rejeito continham a mais baixa concentração média (comparada com solo afetado e não afetado) e as faixas de concentração mais estreitas para a maioria dos metais (isto é, Al, As, Ba, Co, Cu, Cr, Mn, Ni, Pb e Zn). A concentração medida de Fe nos rejeitos foi maior do que nos conjuntos de dados de sedimentos e solo não afetado. Entretanto, as amostras de sedimentos e solos não afetados apresentaram uma faixa mais ampla de concentrações de Fe do que as amostras de rejeitos.

Em geral, os conjuntos de dados de amostras de sedimentos e solos não afetados são caracterizados por elevadas concentrações de metais quando comparados com os rejeitos. Os solos não afetados tendem a apresentar a maior média e a maior faixa de concentrações de metais (com exceção de As, Ba e Mn, para os quais as maiores concentrações médias foram encontradas em amostras de sedimentos não afetados). Com exceção do Fe, as concentrações médias e a faixa de concentrações de metais em amostras de sedimentos e solos afetados coletadas a jusante da barragem de Fundão foram menores do que aquelas medidas em amostras não afetadas. Isto sugere que a mistura de sedimentos e solos naturais com os rejeitos após o rompimento da barragem resultou, de um modo geral, em uma redução nas concentrações de metais em comparação com as condições pré-existentes.

8.3 Tendências Segundo a Distribuição Espacial

A **Figura 2 (Anexo K)** mostra as tendências de concentração de metais em amostras de sedimentos e solos afetados. Os resultados são apresentados em função da distância da Barragem de Fundão: as concentrações de metais por local (isto é, rejeitos, distrito, planície de inundação, reservatório, canais dos rios e oceano)

estão plotados em função da localização da seção transversal. Embora os setores não estejam identificados nestas figuras, eles podem ser facilmente determinados com base nos valores de seção no eixo X: Setor 1 (Seções 1 a 51); Setor 2 (Seções 52 a 60); e Setor 3 (Seções 61 a 64). Foram observadas as seguintes tendências:

- Ferro e Alumínio: É observada uma tendência geral crescente nas concentrações de alumínio e uma tendência geral decrescente nas concentrações de ferro em função da distância com relação a barragem. Aproximadamente nas seções de amostragem 16 e 17, a transição das características geológicas regionais do Quadrilátero Ferrífero para rochas granitoides e metamórficas apresenta maior teor de Al e menor de Fe. Superposto a este efeito regional, as tendências de concentração observadas podem também refletir um aumento na quantidade de mistura de solos não afetados com solos e sedimentos pré-existentes à medida que aumenta a distância da barragem;
- Arsênio: A montante do Reservatório de Candonga (Seção 35), as concentrações de As em amostras de solo e sedimentos afetados pela deposição de rejeitos estavam, geralmente, abaixo de 20 mg/kg. Entretanto, concentrações de até 65 mg/kg foram medidas em algumas amostras coletadas em planícies de inundação e canais de rios. Entre os Reservatórios de Candonga e Baguari, as concentrações de As nas amostras das planícies de inundação e canais de rios estavam, geralmente, ligeiramente maiores do que as concentrações medidas entre a barragem de Fundão e o Reservatório de Candonga. Considerando que os rejeitos contêm muito pouco As, como abordado anteriormente, o As nos solos e sedimentos afetados se origina do ambiente pré-existente ou de outras fontes;
- Bário: Foi observada uma tendência crescente geral nas concentrações de Ba em função da distância da barragem. A maior concentração de Ba (1.548 mg/kg) foi medida em uma amostra coletada em canal de rio na seção 15;
- Cobalto, Cobre, Cromo, Níquel e Zinco: Foi observada uma tendência crescente geral nas concentrações de Co, Cu, Cr, Ni e Zn em função da distância da barragem. Todos estes metais estavam elevados em algumas amostras de solo não afetado (Figura 1, Anexo K). A maior mistura com solos pré-existentes não afetados à medida que aumenta a distância da barragem é a causa provável das tendências observadas.

Deve-se notar que é improvável que haja uma correlação espacial direta entre concentrações pré-existentes (isto é, materiais não afetados) elevadas em tributários e concentrações elevadas em solos e sedimentos a jusante no sistema fluvial principal. Devido à significativa diluição no sistema fluvial principal quando comparado com os tributários menores nos quais amostras não afetadas foram coletadas, considera-se duvidoso que quaisquer vestígios das condições pré-existentes persistam no rio principal em uma extensão em que eles possam ser observados na campanha de amostragem realizada.

8.4 Comparação Contra Critérios Regulatórios

Os valores acima dos padrões aplicáveis e dos valores de solo e sedimento não afetados (ver **Seção 2**) são resumidos na **Tabela 8-1** (solo), **Tabela 8-2** (sedimento) e **Tabela 8-3** (testes de lixiviação de curto prazo), por tipo de material. Os resultados completos são apresentados no **Anexo H**, com os valores acima dos padrões indicados por meio de formatação condicional.

O **Anexo W** contém figuras que mostram as distribuições espaciais que excedem valores de prevenção e investigação de solos (Resolução CONAMA nº 420/2009) e níveis de classificação de sedimento (Resolução CONAMA nº 454/2012) de acordo com as definições descritas a seguir:

- Solo:
  - Classe 1: resultados ≤ VRQ;
  - Classe 2: resultados > VRQ e ≤ VRQ;
  - Classe 3: resultados > VP e ≤ VI;

  - Classe 4: resultados > VI.
- Sedimento:
  - Resultados > Nível 1;
  - Resultados > Nível 1 e < Nível 2;
  - Resultados > Nível 2.

As seções abaixo apresentam mais detalhes e considerações.

8.4.1 Critérios Aplicáveis a Solo

A **Tabela 4, Anexo H** compara os resultados de análises elementares de rejeitos e solo (não afetados e afetados) para os critérios de solo, incluindo os valores de referência de qualidade para solos de Minas Gerais (D.N. COPAM nº 166/2011 [COPAM 2011]) e Resolução CONAMA nº 420/2009 (CONAMA 2009) ("prevenção" e "investigação" [incluindo normas agrícolas, residenciais e industriais]). A **Tabela 8-1** resume as excedências de critérios de solo por tipo de material e por norma.

Uma comparação por padrão indica que os valores de referência para solos de Minas Gerais são excedidos por solos não afetados e solos afetados pela deposição de rejeitos. Nenhuma das amostras de rejeitos excedeu os valores de solos não afetados de Minas Gerais. As amostras de solo não afetado excederam os valores de referência para Sb, Co, Ba, As e Zn (Setores 1 e 2), bem como para Pb, Cu, Ni, V, Zn e Cr (Setor 1 somente). As amostras de solo afetado apresentam excedências para Sb, Co, As, Ba, Pb, Ni e Zn (Setores 1 e 2), Se e Cr (Setor 1) e Mo (Setor 2). Em geral, as amostras de solo afetado coletadas em planícies de inundação do Setor 1 apresentam a maioria das excedências, seguidas por amostras de solo não afetado e amostras de solo afetado coletadas nos distritos (isto é, solos misturados com rejeitos e outros detritos). As amostras de rejeitos não apresentam nenhuma excedência em relação aos valores de referência de Minas Gerais.

Da mesma forma, nenhuma amostra de rejeito excedeu os valores da Resolução CONAMA nº 420/2009. Amostras de solo não afetado apresentam excedências em relação aos valores de prevenção para Ba (Setores 1 e 2), e Sb, As, Co, Cu, Cr e Ni (Setor 1). Os valores de prevenção são excedidos por As e Ba (Setores 1, 2 e 3) e Sb, Co, Cr e Ni (Setor 1). Os valores de investigação para áreas agrícolas são excedidos em amostras de solo não afetado no Setor 1 para As, Ba, Co e Cr; nenhuma excedência foi medida em amostras de solo não afetado do Setor 2 ou do Setor 3. Amostras de solo não afetado não excederam os valores de investigação para uso industrial ou residencial, embora amostras de solo afetado tenham excedido os valores de investigação para áreas agrícolas para As e Co no Setor 1 e os valores de investigação para uso residencial no Setor 1.

Em geral, as amostras de solo afetado coletadas em planície de inundação no Setor 1 apresentam a maioria das excedências em relação à Resolução CONAMA nº 420/2009, seguidas por amostras de solo não afetado e amostras de solo afetado coletadas nos distritos.

Deve-se notar que, em média, as concentrações são maiores em amostras não afetadas do que em solos afetados pela deposição de rejeitos. Entretanto, isto não necessariamente implica que as amostras não afetadas apresentem mais excedências. O número de excedências depende do número de amostras de cada tipo de material, bem como da distribuição global e da faixa de um parâmetro analítico específico em cada tipo de material.

8.4.2 Critérios Aplicáveis a Sedimento

A **Tabela 5, Anexo H** resume a comparação de análises elementares de rejeitos e sedimentos (não afetados e afetados) para os níveis de classificação de sedimentos, incluindo as diretrizes Classe 1 e Classe 2 da

Resolução CONAMA nº 454/2012. A **Tabela 8-2** resume as excedências de critérios de solo por padrão e tipo de material.

Os parâmetros que excedem os níveis de classificação da Resolução CONAMA nº 454/2012 incluem As, Cr e Ni. O Nível 1 para sedimentos de água doce é excedido por amostras de sedimentos não afetados do Setor 1 e Setor 3. Amostras afetadas de sedimentos coletados em canal fluvial e em reservatório excedem o Nível 1 no Setor 1. A maioria das excedências se refere ao As e em menor grau ao Cr e Ni. O Nível 2 para sedimentos de água doce é excedido por sedimentos não afetados (Setor 1) e sedimentos de canal fluvial (Setor 1), sendo todas as excedências relativas ao As. No caso de sedimentos presentes em canais fluviais afetados pela deposição de rejeitos, os níveis de classificação de As, Cr e Ni são excedidos. Amostras de sedimentos coletadas nos reservatórios de Candonga e Baguari excederam os níveis de classificação para As, Cr, e Ni. Algumas amostras de sedimentos afetados pela deposição de rejeitos no Setor 3 excederam o Nível 1 para água doce em relação ao As e Ni.

O Nível 1 para sedimentos de água marinha é excedido pela maioria das amostras de sedimentos oceânicos não afetados (Setor 3) para As, com pequenas excedências para Ni. Algumas amostras afetadas do Setor 3 também excederam o Nível 1 para sedimentos de água marinha para As e Ni. O Nível 2 para sedimentos de água marinha não é excedido por nenhuma amostra de sedimentos de água marinha.

8.4.3 Classificação de Resíduos

8.4.3.1 Rejeitos, solos e sedimentos

Os resultados do teste de lixiviação de curto prazo conforme ABNT NBR 10.005/2004 e ABNT NBR 10.006/2004 foram comparados em relação aos limites estabelecidos na norma ABNT NBR 10.004/2004. Os resultados completos são apresentados nas **Tabelas 13 e 14 do Anexo H**, sendo os parâmetros excedidos indicados em negrito/células sombreadas. O objetivo desta comparação era classificar as amostras como tóxicas ou não tóxicas e inertes / não inertes. As **Tabelas 8-3** e **8-4** resumem os parâmetros que excederam os limites estabelecidos na norma ABNT NBR 10.004/2004.

Como apresentado na **Tabela 8-3**, nenhuma amostra excede os limites de lixiviação. Portanto, nenhuma amostra coletada no âmbito do Programa de Caracterização Geoquímica foi classificada como tóxica.

Vinte e oito das 52 amostras incluídas na Fase II do programa de teste excedem um ou mais dos limites de solubilização (**Tabela 8-4**). As amostras foram classificadas como se segue:

- Amostras que excedem os limites de solubilização são classificadas como não inertes;
- Amostras que não excedem os limites são classificadas como inertes.

Várias amostras foram classificadas como não tóxicas e não inertes:

- Duas amostras de rejeitos de Germano excedem os limites de solubilização somente para Fe (Setor 1);
- Seis amostras de solo não afetado do Setor 1 excedem o limite para Mn, enquanto uma amostra do Setor 1 excede os limites para Al e Fe. Duas amostras de solo não afetado do Setor 2 excederam o limite para Al;
- Nenhuma amostra de solo afetado pela deposição de rejeitos coletada nos distritos excede os limites de solubilização. Oito amostras de solo afetado pela deposição de rejeitos coletadas nas planícies de inundação excedem o limite para Mn, incluindo cinco amostras do Setor 1, duas amostras do Setor 2 e uma amostra do Setor 3. Três amostras excedem os limites para Fe (duas do Setor 1 e uma do Setor 2) e duas amostras excedem o limite para Al (Setor 1);
- Uma amostra de sedimento não afetado de água doce excede os limites para Al, Fe e Mn no Setor 1. Três amostras de sedimentos coletados nos canais fluviais afetados pela deposição de rejeitos e três amostras de sedimentos de reservatórios excedem o limite para Mn, enquanto uma amostra de cada excede o limite para Fe (Setor 1). Uma amostra de sedimento de canal fluvial afetado pela deposição de

rejeitos excede também o limite para Al (Setor 1);

- Duas amostras de sedimentos oceânicos não afetados pela deposição de rejeitos (Setor 3) excedem os limites para As, F, Se, Na e sulfatos, enquanto uma amostra excede o limite para Mn. Nenhuma amostra de sedimentos coletada na praia excede os limites, mas uma amostra de sedimento oceânico afetado pela deposição de rejeitos (Setor 3) excede os limites para As, Mn, Se, F, Na e sulfatos.

Em resumo, o número de parâmetros excedidos para solos e sedimentos é muito baixo, ocorrendo principalmente no caso de parâmetros que são comuns na natureza e cujo nível de concentração natural é elevado (i.e., Al, Fe, Mn). Praticamente não há casos de excessos para metais-traço (isto é, As, Se), ocorrendo somente em amostras de sedimentos marinhos. Os casos de excesso para F, Na e sulfatos (também somente no caso de sedimentos marinhos) são considerados um artefato de presença universal e concentrações naturalmente elevadas destes parâmetros na água do mar.

8.4.3.2 Amostras da Pilha de Barra Longa

Duas amostras compostas foram produzidas a partir de materiais das pilhas de resíduos formadas pela Samarco no Parque de Exposições de Barra Longa. As pilhas contêm materiais retirados da área urbana da cidade, consistindo de uma mistura de resíduos sólidos urbanos, solo, detritos de construção e rejeitos. Os detritos de construção e resíduos urbanos presentes nesta mistura representam somente uma pequena proporção em comparação com os componentes de solo e rejeitos.

Cada amostra composta foi produzida a partir de cinco amostras simples coletadas na pilha de resíduos, conforme descrito no relatório de campo (Golder, 2016d). As amostras foram apresentadas ao laboratório AnaTech. Os lixiviados foram analisados em termos de seus constituintes orgânicos e inorgânicos visando classificar os resíduos de acordo com a norma técnica ABNT NBR 10.004/2004.

Os resultados dos testes são resumidos nas **Tabelas 20 e 21, Anexo H**, incluindo as listas de parâmetros e valores máximos permitidos [VMP] para fins de classificação de resíduos.

Tendo como base os resultados dos testes, ambas as amostras SW01 e SW02 são classificadas como resíduos “Não perigosos – Inertes” (Classe II B). As concentrações de todos os constituintes orgânicos e inorgânicos estavam abaixo dos limites de lixiviação e solubilização.

8.4.4 Critérios Aplicáveis a Qualidade de Água

8.4.4.1 Testes de Lixiviação de Curto Prazo

Nesta seção, os resultados de testes de lixiviação e de elutriação com água doce e água do mar e os resultados de testes cinéticos são comparados com os padrões da Resolução CONAMA nº 357/2005 Classe II e Classe I para água doce e água salgada, respectivamente. Como observado na **Seção 2.6**, estes testes de lixiviação não foram projetados para uma comparação direta com padrões de qualidade de água. Assim, a comparação é de natureza qualitativa, servindo apenas para identificar COPCs. Além disso, os resultados dos testes de lixiviação representam metais dissolvidos, enquanto os regulamentos geralmente se referem a metais totais, exceto para Al, Cu e Fe, para os quais se aplicam padrões de qualidade de metais dissolvidos.

Os resultados detalhados dos testes de lixiviação com água doce e água do mar são apresentados nas **Tabelas 16 e 17, Anexo H**, respectivamente. As **Tabelas 8-5 e 8-6** resumem o número de parâmetros excedidos em relação aos padrões de qualidade da água. Contaminantes de potencial interesse identificados nos lixiviados de água doce e água do mar incluem Fe, Al, Mn, P e, em menor extensão, Cu, Ni, nitrito e amônia, como se segue:

- Três amostras de solo não afetado excedem o padrão aplicável para Mn, enquanto uma amostra excede o padrão para Al e uma o padrão para Fe;

- Três amostras de solo não afetado excedem o padrão para Mn, enquanto uma amostra excede o padrão para Al e uma o padrão para Fe. Os parâmetros que excedem os padrões no Setor 1 incluem Al, Mn e Fe. No Setor 2, os únicos parâmetros excedidos foram Al e Fe. No Setor 3, houve excessos para nitrato, Al, Fe e Mn;
- Cinco amostras de solos afetados pela deposição de rejeitos coletadas nos distritos excedem o padrão para Fe e duas o padrão para Al. Os casos de excesso para amostras de solos coletadas nas planícies de inundação afetadas pela deposição de rejeitos incluem Mn (sete amostras), Fe (seis amostras), Al (sete amostras), P (quatro amostras) e nitritos e amônia (uma amostra cada). A maioria dos excessos é observada no Setor 1. Amostras dos Setores 2 e 3 apresentaram excesso somente para Al, Fe e Mn;
- No caso de amostras de sedimentos de água doce não afetados, foi observado um caso de excesso para cada um dos seguintes elementos: Al, Fe e Mn (Setor 1). Oito amostras de sedimentos presentes nos canais fluviais afetados pelos rejeitos excedem os padrões para Al e Fe, enquanto três amostras excedem o padrão para Mn. Duas amostras de sedimentos coletadas em reservatório excedem os padrões para Fe e Mn, com um caso de excesso cada para Al, Cu e Ni. A maior parte dos excessos ocorreu no Setor 1;
- Duas amostras de sedimentos não afetados pela deposição de rejeitos (Setor 3) excedem os padrões para Mn e amônia, enquanto uma amostra excede o padrão para P. Duas amostras de sedimentos oceânicos afetadas pela deposição de rejeitos excedem os padrões para Mn e amônia, enquanto uma amostra excede o padrão para P.

Em resumo, o número de parâmetros excedidos é muito baixo, ocorrendo principalmente no caso de parâmetros que são comuns na natureza e cujo nível natural é elevado (isto é, Al, Fe, Mn). Praticamente não há casos de excessos para metais-traço e nutrientes (isto é, Cu, Ni, amônia, P), ocorrendo somente em amostras de sedimentos marinhos. Os principais COPCs identificados através desta comparação qualitativa (isto é, Al, Fe, Mn) são idênticos aos parâmetros principais que excedem os limites de solubilização, conforme apresentado na seção anterior.

8.4.4.2 Testes Cinéticos

O **Anexo R** apresenta comparações dos resultados de testes de lixiviação de longo prazo com os padrões Classe II da Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doce. Estas comparações qualitativas visam identificar COPCs nas condições representadas pelos testes cinéticos.

A **Tabela 8-7** resume as excedências nos testes de coluna. O único parâmetro que excedeu o padrão Classe II da Resolução CONAMA nº 357/2005 para água doce nos lixiviados do teste de coluna foi o manganês. As maiores concentrações de manganês foram medidas no lixiviado do teste de coluna de solo não afetado do Setor 1 (S01), em que o manganês diminuiu de 2,34 mg/L para 0,1 mg/L. O padrão de qualidade da água para manganês foi excedido em todos os lixiviados de S01. Várias amostras de lixiviado da amostra T146 (solo afetado, Setor 1) também excederam o padrão aplicável para manganês. As concentrações de manganês nos lixiviados de teste de coluna de solo afetado do Setor 1 (T29) e sedimento afetado do Setor 1 (T49 e SD191) estavam geralmente abaixo do padrão da Resolução CONAMA nº 357/2005 para manganês. Uma amostra de lixiviado de cada coluna continha manganês acima de 0,1 mg/L. De modo geral, as concentrações foram mais elevadas no início dos testes e declinaram com o tempo, indicando que condições de estabilidade foram alcançadas. Valores que excederam o padrão aplicável foram, de modo geral, observados no início dos testes.

A **Tabela 8-8** resume os parâmetros excedidos para lixiviados do teste HCT. Os parâmetros que excedem os padrões Classe II da Resolução CONAMA 357/2005 para água doce em lixiviados de HCT incluem o manganês e, em muito menor grau, nitratos, nitritos e prata. A amostra de solo não afetado S01 apresentou a mais alta concentração de manganês no lixiviado de HCT, diminuindo de 3,49 para 0,58 mg/L. O manganês excedeu o padrão de qualidade da água de 0,1 mg/L em uma amostra de lixiviado da amostra de sedimento afetado SD191 e quatro amostras da amostra de solo afetado T146. Nitrato excedeu o padrão de qualidade da água de 10 mg/L na forma de N em uma amostra de lixiviado de T29 (solo afetado). Nitrito excedeu o

padrão de qualidade da água de 2 mg/L na forma de N em uma amostra de T49 (sedimento afetado). As concentrações de nitrito se aproximaram, embora não tenham excedido o padrão em lixiviados da amostra S01. A prata excedeu o padrão de qualidade da água de 0,01 mg/L em uma amostra coletada de T29 (0,015 mg/L). A concentração de prata em todas as demais amostras de lixiviado estava abaixo do limite de quantificação analítica.

Em resumo, os parâmetros excedidos em lixiviados de teste cinético ocorrem em amostras de solo não afetado e amostras de solos e sedimentos afetados. O principal parâmetro que excede seu respectivo padrão de qualidade (isto é, Mn) é comum na natureza e suas concentrações naturais são elevadas. O manganês também foi identificado como um COPC a partir dos testes de lixiviação de curto prazo e de solubilização.

8.5 Comparação Contra Dados Regionais

8.5.1 Dados Regionais de Solo

A **Tabela 4, Anexo H** compara os resultados de análises de solo com dados de qualidade de solos regionais, enquanto a **Tabela 8-1** apresenta um resumo dos parâmetros que excederam os valores de referência para o Quadrilátero Ferrífero (FEAM, 2015) e a concentração do 95º percentil de dados regionais coletados pela CPRM entre 1972 e 2011 (**Tabela 2, Anexo A**), como descrito na **Seção 2.2**. Tal comparação não tem significância regulatória, mas seu objetivo consiste em identificar qualitativamente parâmetros que ocorrem em concentrações elevadas em amostras de solo.

Os valores de referência para o Quadrilátero Ferrífero são excedidos (em frequência decrescente) por Pb, Co, Ba, V, As, Cu, Zn, Cr e Ni. Amostras de solo afetado coletadas em planície de inundação apresentam a maioria das excedências, seguidas de amostras de solo não afetado e amostras de solo afetado dos distritos. As amostras de rejeito não apresentam nenhuma excedência em relação aos valores de solos e sedimentos não afetados do Quadrilátero Ferrífero. Os valores regionais de solos e sedimentos não afetados são excedidos por Cu, Pb e Zn em amostras de solo não afetado e por As e Pb em amostras de solo afetado.

8.5.2 Data Dados Regionais de Sedimento

A **Tabela 5, Anexo H** compara os resultados de análises de sedimento com dados de sedimentos regionais, enquanto a **Tabela 8-2** apresenta um resumo dos parâmetros que excederam a concentração no 95º percentil de dados regionais coletados pela CPRM entre 1972 e 2011 (**Tabela 4, Anexo A**), como descrito na Seção 2.4. Tal comparação não tem significância regulatória, mas seu objetivo consiste em identificar qualitativamente parâmetros que ocorrem em concentrações elevadas em amostras de sedimento.

Os valores de referência regionais são excedidos (em frequência decrescente) por Ag, As, Mn e Pb. A maioria das excedências é observada em amostras de sedimento não afetado.

8.5.3 Dados Regionais de Qualidade de Água

Os resultados de testes de lixiviação de curto prazo com água do rio foram comparados com a qualidade de água regional para o Estado de Minas Gerais, conforme descrito na **Seção 2.6**.

A **Tabela 8-5** apresenta uma comparação de dados de lixiviados de água do rio com a qualidade de água regional. O pH de amostras das estações de monitoramento regional selecionadas variou de aproximadamente 6,5 a 7,9, com um valor mediano de 7,3. As concentrações medianas de metais-traço nas amostras de água da região foram geralmente baixas e/ou não quantificadas.

O pH de lixiviados de quatro amostras de rejeitos que sofreram lixiviação com água do rio variou de 6,4 a 7,2 (mediana 7,2). Nos lixiviados de amostras de rejeitos, o arsênio (4 amostras), Cu (4 amostras) e Fe (2 amostras) apresentaram concentrações acima da qualidade de água de rio regional. O pH de lixiviados de solo não afetado com água de rio variou de 6,4 a 7,2 (mediana 6,6), enquanto no caso de sedimento não

afetado o pH variou de 6,8 a 6,9 (mediana 6,8). Os parâmetros que ocorreram em concentrações mais altas nos lixiviados com água de rio de amostras de sedimento e solo não afetado do que a qualidade de água regional incluíram Al (4 amostras), As (11 amostras), Cu (11 amostras) e Fe (4 amostras). Os lixiviados com água de rio de amostras de solo afetado apresentaram um pH na faixa de 5,8 a 7,9 (mediana 7,2), enquanto no caso de sedimento afetado o pH variou de 5,8 a 8,6 (mediana 7). Os parâmetros que ocorreram em concentrações mais altas do os valores de referência regionais incluíram Al (15 amostras), As (30 amostras), Cu (30 amostras), P (3 amostras), Fe (20 amostras) e Mn (6 amostras).

A **Tabela 8-7** compara os resultados de testes em coluna submersa com a qualidade de água de rio regional. O pH dos lixiviados no teste de coluna de solo não afetado (S01) (4,9 a 6,8, mediana 5,4) foi inferior à faixa de pH de água de rio regional. A faixa e a mediana do pH de lixiviados de amostras de sedimento e solo afetado também foram, de um modo geral, inferiores àquelas da água de rio regional. Os valores de pH do lixiviado variaram de 5,5 a 7,5, com valores de mediana de 6,6 (T29), 6,0 (T146), 6,9 (T49) e 6,4 (SD191). O manganês ocorreu em concentrações acima da qualidade de água regional. A maior parte dos lixiviados das amostras S01, T29 e T146 continha concentrações de manganês acima da mediana regional de 0,095 mg/L, enquanto as concentrações de manganês excederam a concentração do 95º percentil de 0,42 mg/L em algumas poucas análises semanais. Dois lixiviados da amostra T49 excederam a concentração de manganês regional mediana, sendo que a concentração de manganês na semana 1 da amostra SD191 ficou acima do valor da mediana regional. Outros parâmetros que excederam as concentrações regionais medianas incluíram os nitratos (uma amostra de S01), sulfatos (uma amostra de T49, S01, T146 e T29) e fósforo (três amostras de T49, 2 amostras de T29, uma amostra de S01 e uma amostra de SD191).

A **Tabela 8-8** compara os resultados de testes de célula úmida (HCT) com a qualidade de água de rio regional. De modo similar ao que ocorreu no teste de coluna, o pH de lixiviados de HCT de solo não afetado (S01) foi inferior à faixa de pH na água de rio regional. Os valores medianos de pH de lixiviado da amostra de solo afetado T146 (5,9) e da amostra de sedimento afetado SD191 (6,8) também foram inferiores e próximos da extremidade inferior da faixa regional. Os lixiviados de HCTs das amostras de sedimento e solo afetado T29 e T49 apresentaram valores de pH de 7,3, o que está dentro da faixa regional. Vários parâmetros nos lixiviados de HCT excederam as concentrações históricas de qualidade de água regional. O manganês excedeu a concentração regional em todas as semanas de teste de S01, quatro semanas de teste em T146 e uma semana em SD191. As concentrações de nitrato nos lixiviados de HCT excederam as concentrações regionais em algumas semanas do teste em todos os testes de célula úmida. Os sulfatos excederam a concentração regional em vários lixiviados da S01, em poucos lixiviados de T49 e T29 e em um lixiviado de SD191. Excedências ocasionais foram observadas para os seguintes parâmetros: bário (T49 e SD191), cálcio (T29 e T49), ferro (T29 e SD191), sódio (T29 e T49), potássio (T29, T49 e SD191), magnésio (SD191), nitrito (todos os HCTs) e prata (T29 e T49).

Em resumo, a comparação qualitativa de resultados de testes de lixiviação com dados históricos de qualidade de água regional indica que as excedências em lixiviados de curto-prazo são pequenas e observadas basicamente para Al, As, Cu, Mn e Fe, com excedências ocasionais em outros parâmetros. Nos testes de lixiviação de longo prazo, o COPC primário é o Mn. Outros parâmetros excederam esporadicamente, sendo mais pronunciada a ocorrência na amostra de solo não afetado S01.

8.6 Potencial de Geração de Drenagem Ácida de Rocha

Vários critérios têm sido propostos para caracterizar uma amostra como potencialmente geradora de ácido (PAG) e potencialmente não geradora de ácido (NPAG) usando os resultados de ABA. A abordagem mais comum é baseada no uso da rezão de potencial de neutralização (NPR), que é a relação entre o potencial de neutralização e o potencial de geração de ácido (NP/AP).

Para este projeto, foram adotados os critérios estipulados no Guia de Drenagem Ácida Global de Rocha (INAP 1997):

- PAG NP/AP < 1.
- Incerto 1 < NP/AP < 2.

- NPAG NP/AP > 2.

Com base nestes critérios, todos os tipos de material apresentariam uma classificação variando de PAG até NPAG, dependendo essencialmente se NP (Potencial de Neutralização) havia sido detectado ou não.

Entretanto, todas as amostras contêm enxofre no limite de quantificação ou próximo deste limite. Portanto, na realidade, nenhuma das amostras contém enxofre suficiente para gerar ácido, independentemente da quantidade de potencial de tamponamento disponível, não podendo o valor de NPR ser usado para atribuir um potencial de geração de ácido.

Devido às concentrações de enxofre muito baixas, todas as amostras são designadas como não potencialmente geradoras de ácido. Consequentemente, o potencial para o desenvolvimento de condições ácidas no ambiente devido à oxidação de sulfetos é considerado não existente, não sendo necessária nenhuma investigação adicional desta característica geoquímica.

Tabela 8-1: Sumário de resultados e excedências - Análise elementar vs. Critérios aplicáveis quanto a solos.

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Unidade			**unidade de pH**	**µS/cm**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015			-	-	-	17,2	30,6	84,8	-	14,4	0,52	-	15,1	9,1	35,1	134,7	-	-	-	-	-	-	0,024	6,34	40,7	-	-	1,53	36,5	-	-	-	-	90,1	73,9
Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011			-	-	-	0,5	8	93	-	11,5	0,4	-	19,5	6	49	75	-	-	-	-	-	-	0,05	0,9	21,5	-	-	0,45	0,5	-	-	-	-	129	46,5
Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009			-	-	-	2	15	150	-	-	1,3	-	72	25	60	75	-	-	-	-	-	-	0,5	30	30	-	-	2	5	-	-	-	-	-	300
Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009			-	-	-	5	35	300	-	-	3	-	180	35	200	150	-	-	-	-	-	-	12	50	70	-	-	25	-	-	-	-	-	450
Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009			-	-	-	10	55	500	-	-	8	-	300	65	400	300	-	-	-	-	-	-	36	100	100	-	-	50	-	-	-	-	-	1000
Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009			-	-	-	25	150	750	-	-	20	-	900	90	600	400	-	-	-	-	-	-	70	120	130	-	-	100	-	-	-	-	1000	2000
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95			-	-	-	14	60	-	-	-	-	-	24	-	70	-	-	-	-	-	-	-	10000	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	80,75
		# Resultados			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Mín	-	-	1433	1,0	1,4	13	3,0	4,0	1,0	204	8,0	8,0	4,3	10,0	21	72047	60	10	92	141	0,1	3,0	3,0	40	64	1,0	1,0	90	20	34	5,0	8,0	13
		Média	-	-	2213	1,0	3,8	17	3,0	4,0	1,0	313	8,0	8,0	5,8	18	47	107170	116	10	105	300	0,1	3,0	3,1	50	85	1,0	1,0	155	20	49	5,0	8,5	16
		Máx	-	-	2670	1,0	7,3	23	3,0	4,0	1,0	511	8,0	8,0	8,0	37	77	171294	174	10	113	553	0,1	3,0	3,2	72	100	1,0	1,0	207	20	72	5,0	10	20
1	Rejeito	# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-				-		4,0	-					-	-	-	-	-	-	4,0			-	-			-	-	-	-		
		# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	4,0			-		4,0	-		4,0			-	-	-	-	-	-	4,0	4,0		-	-	4,0	4,0	-	-	-	-		
		# Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
		# Excendências - Valor de	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009																																	
# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-		-			-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-				-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-				-		100	-					-	-	-	-	-	-	100			-	-			-	-	-	-		
% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	100			-		100	-		100			-	-	-	-	-	-	100	100		-	-	100	100	-	-	-	-		
% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Valor de	-	-	-				-	-	-	-		-			-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
		Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009																																	
		% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-				-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	
Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	139	140	140	140	140
		Mín	5,1	28	360	1,0	1,0	3,0	3,0	3,8	1,0	73	8,0	8,0	3,0	3,0	7,6	10925	3,4	9,4	45	92	0,094	3,0	3,0	3,6	20	1,0	1,0	20	20	20	4,7	8,0	4,0
		Média	7,1	122	8307	1,1	10,0	40	3,0	4,7	1,0	447	10	9,2	9,0	21	60	111337	136	12	499	515	0,23	3,0	7,9	125	505	1,0	1,0	122	20	289	5,9	22	23
		Máx	9,4	269	49728	2,6	63	221	3,0	7,0	1,0	6273	53	54	44	79	309	283483	814	20	5384	2280	0,43	3,0	36	808	4326	1,0	1,4	557	20	3300	8,7	119	79
		# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-		4,0	18	-		140	-	16	23	3,0		-	-	-	-	-	-	140			-	-			-	-	-	-	3,0	1,0
		# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	140	68	14	-		140	-	9,0	140		1,0	-	-	-	-	-	-	140	140	9,0	-	-	140	140	-	-	-	-		6,0
		# Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-	3,0	23	2,0	-	-		-		1,0		1,0	-	-	-	-	-	-			1,0	-	-			-	-	-	-	-	
		# Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		3,0		-	-		-		1,0			-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
		# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		1,0		-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
		#Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res,	-	-	-				-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
CONAMA 420/2009																																	
# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-		1,0	-	-	-		-	3,0	-			-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	140	-	-	-	-	-	-	
%Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-		3	13	-		100	-	11	16	2		-	-	-	-	-	-	100			-	-			-	-	-	-	2	1
%Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	100	49	10	-		100	-	6	100		1	-	-	-	-	-	-	100	100	6	-	-	100	100	-	-	-	-		4
%Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-	2	16	1	-	-		-		1		1	-	-	-	-	-	-			1	-	-			-	-	-	-	-	
%Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		2		-	-		-		1			-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		1		-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
%Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
%Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e	-	-	-		1	-	-	-		-	2	-			-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
		2011 - Percentil 95																																		
	Fora da Área Afetada	# Resultados	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	27	26	26	27	27	27	27	27	26	27	27	27	27	27	27	26	27	27
		Mín	5,3	22	1575	1,0	1,0	7,7	3,0	4,3	1,0	58	8,0	8,0	3,0	4,0	8,0	10330	15	11	51	66	0,11	3,0	3,0	8,5	33	1,0	1,0	20	20	99	5,3	8,0	8,0
		Média	5,9	99	37242	1,1	7,0	55	3,0	4,8	1,0	296	17	14	22	52	114	62109	104	12	659	703	0,31	3,0	15	377	777	1,0	1,0	89	20	959	6,0	96	38
		Máx	6,9	338	77693	3,0	40	336	3,0	5,7	1,0	1541	50	60	102	173	580	216529	435	14	2750	6651	0,4	3,0	49	914	2509	1,0	1,0	306	20	5028	7,1	549	152
		# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-		1,0	5,0	-		27	-	13	13	5,0	2,0	-	-	-	-	-	-	26		1,0	-	-			-	-	-	-	7,0	1,0
		# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	27	6,0	5,0	-		27	-	10	27	2,0	4,0	-	-	-	-	-	-	26	27	7,0	-	-	27	27	-	-	-	-	5,0	7,0
		# Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-	2,0	5,0	2,0	-	-		-		3,0	2,0	4,0	-	-	-	-	-	-			3,0	-	-			-	-	-	-	-	
		# Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		1,0	1,0	-	-		-		2,0		2,0	-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
		# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
		# Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
		# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre	-	-	-			-	-	-		-	5,0	-	1,0		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	1,0

			Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			1972 e 2011 - Percentil 95																																	
			% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-		4	19	-		100	-	48	48	19	7	-	-	-	-	-	-	96		4	-	-			-	-	-	-	26	4
			% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	100	22	19	-		100	-	37	100	7	15	-	-	-	-	-	-	96	100	26	-	-	100	100	-	-	-	-	19	26
			% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-	7	19	7	-	-		-		11	7	15	-	-	-	-	-	-			11	-	-			-	-	-	-	-	
			% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		4	4	-	-		-		7		7	-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
			% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
			% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-				-	-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
			% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-	19	-	4		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	4
2	Solo	Dentro da	# Resultados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Mín	6,9	56	3455	1,0	1,0	21	3,0	4,7	1,0	438	8,0	8,0	3,0	13	8,6	13897	3,7	12	238	136	0,12	3,0	4,2	9,7	395	1,0	1,0	82	20	139	5,9	8,0	8,0
			Média	7,3	164	17860	1,0	7,6	88	3,0	5,9	1,0	967	13	11	13	39	111	43025	179	15	1817	720	0,15	3,1	13	327	2138	1,0	1,0	177	20	738	7,3	42	34
			Máx	7,8	266	47069	1,4	22	198	3,0	8,3	1,0	1385	22	18	29	75	277	88505	378	21	3773	1971	0,21	4,0	23	959	4292	1,0	1,0	289	20	1497	10	85	61

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-			5,0	-		10	-	4,0	4,0			-	-	-	-	-	-	10			-	-			-	-	-	-		
# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	10	3,0	5,0	-		10	-	3,0	10			-	-	-	-	-	-	10	10	3,0	-	-	10	10	-	-	-	-		4,0
# Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		3,0	1,0	-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-		-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-			50	-		100	-	40	40			-	-	-	-	-	-	100			-	-			-	-	-	-		

Parâmetro		pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
	% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	100	30	50	-		100	-	30	100			-	-	-	-	-	-	100	100	30	-	-	100	100	-	-	-	-		40
	% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		30	10	-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
	% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
	% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
	% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
	% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-		-			-	-	-	-	-			-		-	-	100	-	-	-	-	-	-	
Fora da Área Afetada	# Resultados	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Mín	5,3	38	8378	1,0	1,0	3,0	3,0	4,2	1,0	328	8,0	8,0	3,0	21	28	6098	103	11	98	46	0,11	3,0	3,0	97	63	1,0	1,0	42	20	44	2,6	8,0	4,0
	Média	6,6	271	25858	1,0	4,1	137	3,0	5,5	1,0	848	14	11	12	45	196	32987	243	15	3340	389	0,14	3,0	15	262	3683	1,0	1,0	238	20	1184	6,0	53	46
	Máx	7,1	874	55505	1,0	9,9	251	3,0	6,8	1,0	1448	27	17	21	59	511	48909	424	23	5997	712	0,17	3,0	22	539	6803	1,0	1,0	895	20	1941	8,6	101	80
	# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75	-	-	-			4,0	-		6,0	-	2,0	4,0			-	-	-	-	-	-	6,0			-	-			-	-	-	-	1,0	1,0

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
com outlier), FEAM 2015																																	
# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	6,0	1,0	4,0	-		6,0	-	1,0	6,0			-	-	-	-	-	-	6,0	6,0	1,0	-	-	6,0	6,0	-	-	-	-		4,0
# Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-			3,0	-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-	1,0	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	6,0	-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-			67	-		100	-	33	67			-	-	-	-	-	-	100			-	-			-	-	-	-	17	17
% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	100	17	67	-		100	-	17	100			-	-	-	-	-	-	100	100	17	-	-	100	100	-	-	-	-		67

Parâmetro				pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-			50	-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
			% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
			% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
			% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
			% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-	17	-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	
3	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			Mín	6,0	76	14645	1,0	9,7	85	3,0	4,1	1,0	627	10	10	9,8	33	86	37667	150	10	1849	459	0,1	3,0	13	78	2255	1,0	1,0	62	20	770	5,1	35	35
			Média	6,6	138	23642	1,0	12	129	3,0	4,6	1,0	777	15	12	16	47	132	64614	277	11	2297	688	0,19	3,0	15	158	2612	1,0	1,0	96	20	1004	5,7	60	46
			Máx	7,0	234	36246	1,0	16	209	3,0	5,7	1,0	866	20	14	20	61	203	102454	389	14	3325	816	0,43	3,0	19	208	3559	1,0	1,0	145	20	1493	7,2	92	59
			# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-			3,0	-		4,0	-	2,0	4,0			-	-	-	-	-	-	4,0			-	-			-	-	-	-	1,0	
			# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	4,0	4,0	3,0	-		4,0	-	1,0	4,0			-	-	-	-	-	-	4,0	4,0		-	-	4,0	4,0	-	-	-	-		2,0

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
# Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		1,0	1,0	-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-		-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-			75	-		100	-	50	100			-	-	-	-	-	-	100			-	-			-	-	-	-	25	
% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	400	41	4	-		400	-	10	40			-	-	-	-	-	-	3922	133		-	-	400	400	-	-	-	-		6
% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-		8	1	-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
% Excendências -	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
		Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009																																	
		% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
		% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
		% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
Total	Rejeito	# Resultados			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Mín	-	-	1433	1,0	1,4	13	3,0	4,0	1,0	204	8,0	8,0	4,3	10,0	21	72047	60	10	92	141	0,1	3,0	3,0	40	64	1,0	1,0	90	20	34	5,0	8,0	13
		Média	-	-	2213	1,0	3,8	17	3,0	4,0	1,0	313	8,0	8,0	5,8	18	47	107170	116	10	105	300	0,1	3,0	3,1	50	85	1,0	1,0	155	20	49	5,0	8,5	16
		Máx	-	-	2670	1,0	7,3	23	3,0	4,0	1,0	511	8,0	8,0	8,0	37	77	171294	174	10	113	553	0,1	3,0	3,2	72	100	1,0	1,0	207	20	72	5,0	10	20
		# Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-				-		4,0	-					-	-	-	-	-	-	4,0			-	-			-	-	-	-		
		# Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	4,0			-		4,0	-		4,0			-	-	-	-	-	-	4,0	4,0		-	-	4,0	4,0	-	-	-	-		
		# Excendências - Valor de Prevenção, Res,	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
CONAMA 420/2009																																	
# Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
# Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
# Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-		-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-	
% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015	-	-	-				-		100	-					-	-	-	-	-	-	100			-	-			-	-	-	-		
% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011	-	-	-	100			-		100	-		100			-	-	-	-	-	-	100	100		-	-	100	100	-	-	-	-		
% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-			-	-	-	-	-	
% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
		% Excendências - Valor de Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-		-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-	-	
		% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009	-	-	-				-	-	-	-					-	-	-	-	-	-				-	-		-	-	-	-	-		
		% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95	-	-	-			-	-	-		-		-		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	
	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	153	154	154	154	154
			Mín	5,1	28	360	1,0	1,0	3,0	3,0	3,8	1,0	73	8,0	8,0	3,0	3,0	7,6	10925	3,4	9,4	45	92	0,094	3,0	3,0	3,6	20	1,0	1,0	20	20	20	4,7	8,0	4,0
			Média	7,1	126	9325	1,1	9,9	46	3,0	4,8	1,0	489	11	9	9	23	65	105688	142	12	631	533	0,23	3,0	8	139	666	1,0	1,0	124	20	336	6,0	25	24
			Máx	9,4	269	49728	2,6	63	221	3,0	8,3	1,0	6273	53	54	44	79	309	283483	814	21	5384	2280	0,43	4,0	36	959	4326	1,0	1,4	557	20	3300	10	119	79
			% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015					3	17			100		14	20	2								100											3	1
			% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011				100	49	14			100		8	100		1							100	100	8			100	100						8
			% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009				2	18	3						1		1									1										
			% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009					2							1																				
			% Excendências - Valor de					1																												

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
		Investigação - Residencial, Res, CONAMA 420/2009																																	
		% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009																																	
		% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95					1						2															100							
	Fora da Área Afetada	# Resultados	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	32	33	32	32	33	33	33	33	33	32	33	33	33	33	33	32	33	33
		Mín	5,3	22	1575	1,0	1,0	3,0	3,0	4,2	1,0	58	8,0	8,0	3,0	4,0	8,0	6098	15	11	51	46	0,11	3,0	3,0	8,5	33	1,0	1,0	20	20	44	2,6	8,0	4,0
		Média	6,0	131	35172	1,1	6,5	70	3,0	5,0	1,0	397	17	14	21	51	130	56814	130	13	1147	646	0,28	3,0	15	355	1306	1,0	1,0	116	20	1000	6,0	88	40
		Máx	7,1	874	77693	3,0	40	336	3,0	6,8	1,0	1541	50	60	102	173	580	216529	435	23	5997	6651	0,4	3,0	49	914	6803	1,0	1,0	895	20	5028	8,6	549	152
		% Excendências - Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier), FEAM 2015					3	27			100		45	52	15	6							97		3									24	6
		% Excendências - Padrão de Referência de Minas Gerais, D,N,COPAM 166/2011				100	21	27			100		33	100	6	12							97	100	24			100	100					15	33
		% Excendências - Valor de Prevenção, Res, CONAMA 420/2009				6	15	15						9	6	12									9										
		% Excendências - Valor de Investigação - Agrícola, Res, CONAMA 420/2009					3	3						6		6																				
		% Excendências - Valor de Investigação - Residencial,																																	

Parâmetro	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Res, CONAMA 420/2009																																	
% Excendências - Valor de Investigação - Industrial, Res, CONAMA 420/2009																																	
% Excendências - Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95											18		3													100							3

Tabela 8-2: Sumário de resultados e excedências - Análise elementar vs. Critérios aplicáveis quanto a sedimentos.

Parâmetro				pH de Pasta	Condutividade Elétrica de	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Unidade				unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012				-	-	-	-	5,9	-	-	-	0,6	-	35	-	35,7	37,3	-	-	2000	-	-	-	0,17	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	123
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012				-	-	-	-	17	-	-	-	3,5	-	91,3	-	197	90	-	-	2000	-	-	-	0,486	-	35,9	-	-	-	-	-	-	-	-	315
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012				-	-	-	-	19	-	-	-	1,2	-	46,7	-	34	81	-	-	2000	-	-	-	0,3	-	20,9	-	-	-	-	-	-	-	-	150
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012				-	-	-	-	70	-	-	-	7,2	-	218	-	270	370	-	-	2000	-	-	-	1	-	51,6	-	-	-	-	-	-	-	-	410
Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95				-	-	-	11	60	-	-	-	-	-	18	-	40	-	-	-	-	-	-	5300	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	50
1	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
			Mín	6,1	53	384	1,0	1,3	3,0	3,0	1,1	1,0	53	8,0	8,0	3,0	4,0	1,9	9990	7,2	2,7	45	126	0,011	3,0	3,0	11	27	1,0	1,0	20	20	35	1,3	8,0	5,0
			Média	6,9	131	5218	1,1	15	59	3,0	3,8	1,0	469	9,4	8,7	6,1	19	31	66120	92	9,6	489	626	0,1	3,0	7,3	95	440	1,0	1,0	124	20	248	4,8	15	17
			Máx	8,1	486	36663	3,8	104	1548	3,0	6,5	1,0	2960	30	18	28	70	183	255867	368	16	2474	4676	0,36	3,0	26	908	2160	1,6	1,0	558	20	1304	8,1	77	67
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					61				100					8							4		7											
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012					28																													
			% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95					3						4															100							4
		Fora da Área	# Resultados	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
			Mín	5,9	78	2051	1,0	1,0	12	3,0	1,1	1,0	57	8,0	8,0	3,0	14	1,9	10113	6,5	2,7	129	123	0,011	3,0	3,0	23	112	1,0	1,0	20	20	98	1,4	10	8,0
			Média	6,7	211	7374	2,1	62	362	3,0	1,2	1,0	453	11	11	12	29	51	93525	76	3,0	889	3996	0,04	3,0	11	106	571	1,1	1,0	129	20	349	2,2	25	24
			Máx	7,6	582	27689	4,8	161	1234	3,0	1,5	1,0	1135	18	18	27	71	222	249436	272	3,8	2105	13346	0,14	3,0	24	539	1668	1,6	1,0	385	20	921	5,6	78	50

Parâmetro				pH de Pasta	Condutividade Elétrica de	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					67				100					8										17										
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012					58																												
			% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95					50															33						100							
2	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Mín	6,1	57	1666	1,0	1,0	12	3,0	1,1	1,0	203	8,0	8,0	3,0	6,0	2,0	8937	23	2,7	140	104	0,011	3,0	3,5	5,4	232	1,0	1,0	122	20	147	1,3	8,0	4,0
			Média	7,4	89	4119	1,0	4,9	22	3,0	1,5	1,0	343	8,0	8,0	3,0	12	14	14613	51	3,7	560	160	0,021	3,0	5,1	38	719	1,0	1,0	166	20	375	1,8	11	9,2
			Máx	8,3	131	9152	1,0	15	40	3,0	4,1	1,0	526	8,0	8,0	3,0	20	43	25896	108	10	1044	189	0,1	3,0	7,6	195	1538	1,0	1,0	236	20	723	5,1	18	16
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					20				100																								
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
			% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95																										100							
		Fora da Área	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	6,9	365	3367	1,0	1,0	29	3,0	1,1	1,0	432	8,0	8,0	3,0	8,0	18	9285	122	2,8	573	138	0,011	3,0	3,8	22	596	1,0	1,0	214	20	217	1,4	8,0	6,0
			Média	6,9	365	3367	1,0	1,0	29	3,0	1,1	1,0	432	8,0	8,0	3,0	8,0	18	9285	122	2,8	573	138	0,011	3,0	3,8	22	596	1,0	1,0	214	20	217	1,4	8,0	6,0
			Máx	6,9	365	3367	1,0	1,0	29	3,0	1,1	1,0	432	8,0	8,0	3,0	8,0	18	9285	122	2,8	573	138	0,011	3,0	3,8	22	596	1,0	1,0	214	20	217	1,4	8,0	6,0

Parâmetro				pH de Pasta	Condutividade Elétrica de	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012									100																								
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
			% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95																										100							
3	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			Mín	6,7	59	1357	1,0	2,7	4,9	3,0	1,0	1,0	203	8,0	8,0	3,0	5,0	10	7428	20	2,6	126	109	0,01	3,0	3,2	2,3	166	1,0	1,0	119	20	45	1,3	8,0	4,0
			Média	7,3	9153	23072	1,0	24	31	3,0	2,8	1,0	9119	14	9,6	9,3	36	897	38287	226	7,0	3157	500	0,053	3,0	13	319	1941	1,0	1,0	5176	20	821	3,5	50	30
			Máx	8,2	20760	52643	1,0	48	64	3,0	9,1	1,0	24227	22	13	25	66	2397	79271	439	23	6791	905	0,23	3,0	23	1256	4056	1,0	1,0	14496	20	1312	11	98	59
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012									27																								
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					53																			27									
			% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
			% Excendências - Dados de qualidade de											33															100							40

Parâmetro			pH de Pasta	Condutividade Elétrica de	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
		sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95																																	
	Fora da Área Afetada	# Resultados	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		Mín	6,8	11243	23173	1,0	26	18	3,0	1,4	1,0	17971	8,0	8,0	3,2	35	1076	28357	212	3,5	3257	230	0,014	3,0	10	165	1288	1,0	1,0	4790	20	471	1,8	61	23
		Média	7,1	12685	27311	1,0	51	29	3,0	1,5	1,0	24776	13	9,2	6,7	48	2996	40467	278	3,8	4895	562	0,015	3,0	15	282	1863	1,0	1,0	5883	20	694	1,9	71	30
		Máx	7,4	15842	32308	1,0	70	41	3,0	1,7	1,0	33554	17	12	13	76	4461	54991	350	4,2	6897	953	0,017	3,0	24	378	2728	1,0	1,0	8127	20	912	2,1	82	42
		% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					100																			20									
		% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
		% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95					40																					100							
Total	Sedimento	# Resultados	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
		Mín	6,1	53	384	1,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	53	8,0	8,0	3,0	4,0	1,9	7428	7,2	2,6	45	104	0,01	3,0	3,0	2,3	27	1,0	1,0	20	20	35	1,3	8,0	4,0
		Média	7,0	1522	7866	1,1	15	51	3,0	3,4	1,0	1794	10	8,8	6,3	21	163	56506	109	8,6	909	559	0,085	3,0	7,9	124	701	1,0	1,0	910	20	349	4,3	20	18
		Máx	8,3	20760	52643	3,8	104	1548	3,0	9,1	1,0	24227	30	18	28	70	2397	255867	439	23	6791	4676	0,36	3,0	26	1256	4056	1,6	1,0	14496	20	1312	11	98	67
		% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					47				89					6							3		5										
		% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012					21																												
		% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1, Res,					8																		4										

Parâmetro		pH de Pasta	Condutividade Elétrica de	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Fora da Área Afetada	CONAMA 454/2012																																	
	% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
	% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95					2						8															100							9
	# Resultados	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	Mín	5,9	78	2051	1,0	1,0	12	3,0	1,1	1,0	57	8,0	8,0	3,0	8,0	1,9	9285	6,5	2,7	129	123	0,011	3,0	3,0	22	112	1,0	1,0	20	20	98	1,4	8,0	6,0
	Média	6,8	3684	12690	1,7	55	251	3,0	1,3	1,0	7208	12	10,1	10,1	33	867	74107	135	3,2	1984	2828	0,032	3,0	12	150	931	1,1	1,0	1732	20	438	2,1	37	24
	Máx	7,6	15842	32308	4,8	161	1234	3,0	1,7	1,0	33554	18	18	27	76	4461	249436	350	4,2	6897	13346	0,14	3,0	24	539	2728	1,6	1,0	8127	20	921	5,6	82	50
	% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					44				72					6										11									
	% Excendências - Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012					39																												
	% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1, Res, CONAMA 454/2012					28																			6									
	% Excendências - Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2, Res, CONAMA 454/2012																																	
	% Excendências - Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95					44															22						100							

Tabela 8-3: Sumário de resultados e excedências - Teste de lixiviação vs. Critérios aplicáveis quanto a Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004.

Parâmetro			Fluoreto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Prata	Selênio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Unidade			**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**	**mg/L**
Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004			**150**	**-**	**-**	**1**	**70**	**-**	**-**	**0,5**	**1**	**-**	**-**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,1**	**-**	**-**	**5**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
	Rejeito	# Resultados	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,25	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,21	0,02	0,1	1,3	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
		Média	0,1	0,055	0,005	0,004	0,38	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,3	0,02	0,1	2,3	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,18
		Máx	0,1	0,07	0,005	0,004	0,54	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,02	0,1	2,8	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
		% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
	Sedimento	**Dentro da Área Afetada** # Resultados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,49	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
		Média	0,10	0,19	0,0052	0,004	0,69	0,004	0,2	0,001	0,010	0,014	0,009	0,010	0,42	0,02	0,10	7,7	0,0002	0,010	0,016	0,005	0,010	0,05	0,10	0,010	0,02	0,22
		Máx	0,1	0,36	0,007	0,004	1,9	0,004	0,24	0,001	0,01	0,03	0,009	0,01	1,5	0,02	0,1	34	0,0002	0,01	0,033	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,6
		% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
		Fora da Área Afetada # Resultados	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
		Mín	0,1	0,2	0,005	0,004	0,75	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	1,8	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
		Média	0,1	0,26	0,005	0,004	0,9	0,004	0,2	0,001	0,01	0,033	0,009	0,01	0,25	0,02	0,1	3,6	0,0002	0,01	0,019	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,33
		Máx	0,1	0,33	0,005	0,004	1,1	0,004	0,2	0,001	0,01	0,08	0,009	0,01	0,44	0,02	0,1	5,9	0,0002	0,01	0,037	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,4
		% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
1	**Solo**	**Dentro da Área Afetada** # Resultados	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,1	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,12	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
		Média	0,12	0,37	0,005	0,004	0,59	0,004	0,2	0,001	0,01	0,014	0,009	0,011	0,71	0,034	0,1	7,1	0,0002	0,01	0,013	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,18
		Máx	0,46	2,5	0,005	0,004	1,5	0,004	0,2	0,001	0,01	0,05	0,009	0,02	4,4	0,27	0,1	29	0,0002	0,01	0,039	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,6
		% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
		Fora da # Resultados	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
		Mín	0,1	0,22	0,005	0,004	0,29	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,55	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1

Parâmetro				Fluoreto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Prata	Selênio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			Média	0,10	0,38	0,0052	0,004	0,53	0,004	0,2	0,001	0,01	0,025	0,009	0,01	0,34	0,02	0,10	2,1	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,10	0,01	0,02	0,18
			Máx	0,1	0,48	0,006	0,004	1,1	0,004	0,2	0,001	0,01	0,04	0,009	0,01	1,2	0,02	0,1	5,6	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	0,1	0,27	0,005	0,004	0,44	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,14	0,02	0,1	1,2	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
			Média	0,1	0,27	0,005	0,004	0,44	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,14	0,02	0,1	1,2	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
			Máx	0,1	0,27	0,005	0,004	0,44	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,14	0,02	0,1	1,2	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
2	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	0,1	0,13	0,005	0,004	1,8	0,004	0,2	0,001	0,01	0,04	0,009	0,01	0,14	0,02	0,1	14	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
			Média	0,1	0,16	0,005	0,004	2,1	0,004	0,2	0,001	0,01	0,05	0,009	0,01	0,43	0,02	0,1	28	0,0002	0,01	0,018	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,4
			Máx	0,1	0,18	0,005	0,004	2,5	0,004	0,2	0,001	0,01	0,06	0,009	0,01	0,72	0,02	0,1	42	0,0002	0,01	0,026	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,5
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
		Fora da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	0,11	0,18	0,005	0,004	0,62	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,13
			Média	0,11	0,2	0,005	0,004	0,76	0,004	0,32	0,001	0,015	0,01	0,015	0,01	0,1	0,045	0,1	0,11	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,42
			Máx	0,11	0,22	0,005	0,004	0,89	0,004	0,43	0,001	0,02	0,01	0,02	0,01	0,1	0,06	0,1	0,11	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,71
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
3	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
			Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,17	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,52	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,19	0,18	0,005	0,005	0,24	0,004	0,33	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	4,5	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Máx	0,36	0,29	0,005	0,007	0,37	0,004	0,6	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,11	0,02	0,1	12	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										

Parâmetro				Fluoreto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Prata	Selênio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Total	Solo	Fora da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	0,41	0,08	0,005	0,004	0,14	0,004	0,61	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,65	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,43	0,13	0,006	0,0065	0,21	0,004	0,72	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	2,8	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,015	0,05	0,1	0,015	0,02	0,15
			Máx	0,44	0,17	0,007	0,009	0,27	0,004	0,83	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	5,0	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,02	0,05	0,1	0,02	0,02	0,2
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
		Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	0,1	0,1	0,005	0,004	1,4	0,004	0,36	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,17	0,02	0,1	5,5	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,5
			Média	0,1	0,1	0,005	0,004	1,4	0,004	0,36	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,17	0,02	0,1	5,5	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,5
			Máx	0,1	0,1	0,005	0,004	1,4	0,004	0,36	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,17	0,02	0,1	5,5	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,5
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
	Rejeito		# Resultados	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
			Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,25	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,21	0,02	0,1	1,3	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,1	0,055	0,005	0,004	0,38	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,3	0,02	0,1	2,3	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,18
			Máx	0,1	0,07	0,005	0,004	0,54	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,02	0,1	2,8	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
			Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,49	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,12	0,19	0,0051	0,0042	0,58	0,004	0,23	0,001	0,01	0,013	0,009	0,01	0,33	0,02	0,1	6,5	0,0002	0,01	0,014	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,19
			Máx	0,36	0,36	0,007	0,007	1,9	0,004	0,6	0,001	0,01	0,03	0,009	0,01	1,5	0,02	0,1	34	0,0002	0,01	0,033	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,6
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
		Fora da Área Afetada	# Resultados	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
			Mín	0,1	0,08	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,65	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,23	0,21	0,0054	0,005	0,62	0,004	0,41	0,001	0,01	0,024	0,009	0,01	0,19	0,02	0,1	3,3	0,0002	0,01	0,015	0,005	0,012	0,05	0,1	0,012	0,02	0,26
			Máx	0,44	0,33	0,007	0,009	1,1	0,004	0,83	0,001	0,01	0,08	0,009	0,01	0,44	0,02	0,1	5,9	0,0002	0,01	0,037	0,005	0,02	0,05	0,1	0,02	0,02	0,4
			% Excedências Anexo F da																										

Parâmetro				Fluoreto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Prata	Selênio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			NBR ABNT 10,004/2004																										
	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
			Mín	0,1	0,05	0,005	0,004	0,1	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,12	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,12	0,34	0,005	0,004	0,8	0,004	0,21	0,001	0,01	0,018	0,009	0,01	0,65	0,032	0,1	9	0,0002	0,01	0,013	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,22
			Máx	0,46	2,5	0,005	0,004	2,5	0,004	0,36	0,001	0,01	0,06	0,009	0,02	4,4	0,27	0,1	42	0,0002	0,01	0,039	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,6
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										
		Fora da Área Afetada	# Resultados	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
			Mín	0,1	0,18	0,005	0,004	0,29	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	0,1	0,34	0,0051	0,004	0,58	0,004	0,23	0,001	0,011	0,021	0,01	0,01	0,28	0,026	0,1	1,6	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,24
			Máx	0,11	0,48	0,006	0,004	1,1	0,004	0,43	0,001	0,02	0,04	0,02	0,01	1,2	0,06	0,1	5,6	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,71
			% Excedências Anexo F da NBR ABNT 10,004/2004																										

Tabela 8-4: Sumário de resultados e excedências - Teste de solubilização vs. Critérios aplicáveis quanto a Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004.

			Parâmetro	Cloreto	Fluoreto	Sulfato	Nitrato	Nitrito	Cianeto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Fenois	Nitrogênio Amoniacal	Surfactantes
			Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
			Anexo G NBR ABNT 10.004/2004	250	1,5	250	10	-	0,07	0,2	-	0,01	0,7	-	-	0,005	-	0,01	-	2	0,05	0,3	-	-	-	0,1	0,001	-	-	-	0,05	0,01	200	-	-	-	-	5	0,01	-	0,5
1	Sedimento	Rejeito	# Resultados	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
			Mín	4,0	0,05	11	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	2,1	0,005	0,01	13	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
			Média	5,5	0,085	14	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,023	0,004	0,2	0,001	4,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,3	0,07	0,1	0,28	0,066	0,0002	0,01	0,01	2,9	0,005	0,01	16	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,18	0,3
			Máx	7,4	0,12	25	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,49	0,11	0,1	0,38	0,1	0,0002	0,01	0,01	3,8	0,005	0,01	22	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,31	0,31
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004																			50																				
		Dentro da Área Afetada	# Resultados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Mín	1,0	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,71	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,15	0,3
			Média	1,2	0,13	4,2	0,032	0,02	0,010	0,082	0,005	0,004	0,054	0,004	0,2	0,001	4,0	0,010	0,010	0,009	0,010	0,16	0,06	0,10	0,78	0,73	0,0002	0,010	0,011	1,0	0,005	0,010	2,2	0,05	0,10	0,010	0,02	0,10	0,002	0,28	0,3
			Máx	1,9	0,41	14	0,14	0,02	0,01	0,17	0,005	0,004	0,21	0,004	0,2	0,001	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,52	0,1	0,1	2,3	5,0	0,0002	0,01	0,018	2,4	0,005	0,01	13	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,77	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004																			10				60																
		Fora da Área Afetada	# Resultados	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
			Mín	1,0	0,05	1,6	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,45	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,34	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,12	0,3
			Média	1,1	0,14	3,3	0,10	0,073	0,01	0,13	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	2,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,32	0,06	0,1	1,0	0,23	0,0002	0,01	0,013	0,72	0,005	0,01	0,74	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,28	0,3
			Máx	1,2	0,3	6,3	0,24	0,18	0,01	0,3	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	2,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,76	0,11	0,1	1,8	0,65	0,0002	0,01	0,019	1,2	0,005	0,01	1,2	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,56	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							33												33				33																
	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
			Mín	1,0	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
			Média	1,6	0,17	8,4	0,099	0,032	0,01	0,096	0,005	0,0041	0,036	0,004	0,2	0,001	8,0	0,01	0,01	0,009	0,01	0,15	0,076	0,1	0,91	0,37	0,0002	0,01	0,01	1,6	0,005	0,01	3,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,47	0,3
			Máx	3,0	0,74	28	0,5	0,15	0,01	0,53	0,005	0,006	0,18	0,004	0,2	0,001	18	0,01	0,01	0,009	0,01	0,5	0,33	0,1	5,6	3,7	0,0002	0,01	0,01	6,7	0,005	0,01	9,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	4,5	0,31
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							11												11				28																

			Parâmetro	Cloreto	Fluoreto	Sulfato	Nitrato	Nitrito	Cianeto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Fenois	Nitrogênio Amoniacal	Surfactantes
		Fora da Área Afetada	# Resultados	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
			Mín	1,0	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,45	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,12	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,12	0,3
			Média	3,0	0,13	3,1	0,48	0,098	0,01	0,3	0,005	0,004	0,037	0,004	0,2	0,001	2,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,41	0,058	0,10	0,62	0,68	0,0002	0,01	0,01	2,8	0,005	0,01	0,68	0,05	0,10	0,01	0,02	0,10	0,002	0,65	0,3
			Máx	8,3	0,53	8,2	1,5	0,29	0,01	1,5	0,005	0,004	0,09	0,004	0,2	0,001	10	0,01	0,01	0,009	0,01	1,8	0,14	0,1	2,2	2,3	0,0002	0,01	0,01	11	0,005	0,01	1,1	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	3,1	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							17												17				100																
	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	1,9	0,24	1,3	0,02	0,02	0,01	0,31	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,06	0,1	0,52	0,04	0,0002	0,01	0,01	1,0	0,005	0,01	0,84	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,26	0,3
			Média	1,9	0,24	1,3	0,02	0,02	0,01	0,31	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,06	0,1	0,52	0,04	0,0002	0,01	0,01	1,0	0,005	0,01	0,84	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,26	0,3
			Máx	1,9	0,24	1,3	0,02	0,02	0,01	0,31	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,06	0,1	0,52	0,04	0,0002	0,01	0,01	1,0	0,005	0,01	0,84	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,26	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							100												100																				
2	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	1,8	0,2	5,8	0,02	0,02	0,01	0,11	0,005	0,004	0,15	0,004	0,2	0,001	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,25	0,07	0,1	4,7	0,19	0,0002	0,01	0,01	4,1	0,005	0,01	2,4	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,4	0,3
			Média	3,0	0,32	6,6	0,02	0,02	0,01	0,15	0,005	0,004	0,17	0,004	0,2	0,001	18	0,01	0,01	0,009	0,01	1,2	0,09	0,1	8,6	1,8	0,0002	0,01	0,01	7,6	0,005	0,01	3,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,6	0,3
			Máx	4,2	0,44	7,3	0,02	0,02	0,01	0,19	0,005	0,004	0,18	0,004	0,2	0,001	25	0,01	0,01	0,009	0,01	2,2	0,11	0,1	13	3,3	0,0002	0,01	0,01	11	0,005	0,01	4,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,9	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004																			50				100																
		Fora da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	1,9	0,05	1,6	0,85	0,02	0,01	0,28	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	0,34	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,91	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,58	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,36	0,3
			Média	2,7	0,05	2,7	3,5	0,025	0,01	0,34	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	2,0	0,01	0,01	0,009	0,01	0,16	0,02	0,1	1,4	0,028	0,0002	0,01	0,01	1,0	0,005	0,01	0,96	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,79	0,3
			Máx	3,6	0,05	3,8	6,1	0,03	0,01	0,39	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	3,6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,22	0,02	0,1	1,8	0,03	0,0002	0,01	0,01	1,8	0,005	0,01	1,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,2	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							100																																
3	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
			Mín	1,4	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,37	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,46	0,005	0,01	0,56	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,1	0,3
			Média	1599	0,59	104	0,023	-	0,01	0,05	0,005	0,015	0,017	0,004	0,63	0,001	35	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,033	0,1	82	0,18	0,0002	0,013	0,012	76	0,005	0,043	367	-	-	-	-	0,1	0,002	1,4	0,36
			Máx	4619	1,6	286	0,03	0,02	0,01	0,05	0,005	0,036	0,03	0,004	1,5	0,001	98	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	233	0,48	0,0002	0,02	0,016	222	0,005	0,11	990	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	3,8	0,47
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004	33	33	33						33														33						33	33								

Parâmetro				Cloreto	Fluoreto	Sulfato	Nitrato	Nitrito	Cianeto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Fenois	Nitrogênio Amoniacal	Surfactantes
Total	Solo	Fora da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	2070	1,5	366	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,017	0,01	0,004	0,92	0,001	114	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	127	0,03	0,0002	0,01	0,016	108	0,005	0,05	686	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,44	0,36
			Média	3097	1,6	495	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,023	0,02	0,004	1,2	0,001	157	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	171	0,4	0,0002	0,01	0,018	141	0,005	0,065	808	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,83	0,47
			Máx	4123	1,6	624	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,029	0,03	0,004	1,5	0,001	200	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	215	0,77	0,0002	0,01	0,019	174	0,005	0,08	929	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,2	0,58
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004	100	100	100						100														50						100	100								50
		Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	4,1	0,18	20	0,84	0,37	0,01	0,09	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,26	0,05	0,1	4,4	1,1	0,0002	0,01	0,01	6,4	0,005	0,01	3,1	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,85	0,3
			Média	4,1	0,18	20	0,84	0,37	0,01	0,09	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,26	0,05	0,1	4,4	1,1	0,0002	0,01	0,01	6,4	0,005	0,01	3,1	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,85	0,3
			Máx	4,1	0,18	20	0,84	0,37	0,01	0,09	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,26	0,05	0,1	4,4	1,1	0,0002	0,01	0,01	6,4	0,005	0,01	3,1	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,85	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004																							100															
	Rejeito		# Resultados	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
			Mín	4,0	0,05	11	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	2,1	0,005	0,01	13	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
			Média	5,5	0,085	14	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,023	0,004	0,2	0,001	4,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,3	0,07	0,1	0,28	0,066	0,0002	0,01	0,01	2,9	0,005	0,01	16	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,18	0,3
			Máx	7,4	0,12	25	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,49	0,11	0,1	0,38	0,1	0,0002	0,01	0,01	3,8	0,005	0,01	22	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,31	0,31
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004																			50																			
	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
			Mín	1,0	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,71	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,1	0,3
			Média	344	0,23	25	0,029	0,02	0,01	0,09	0,005	0,0063	0,043	0,004	0,29	0,001	11	0,01	0,01	0,009	0,01	0,16	0,054	0,1	18	0,56	0,0002	0,011	0,011	17	0,005	0,017	80	0,05	0,1	0,010	0,02	0,1	0,002	0,51	0,31
			Máx	4619	1,6	286	0,14	0,02	0,01	0,31	0,005	0,036	0,21	0,004	1,5	0,001	98	0,01	0,01	0,009	0,01	0,52	0,1	0,1	233	5,0	0,0002	0,02	0,018	222	0,005	0,11	990	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	3,8	0,47
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004	7	7	7				7		7										14				50						7	7							
		Fora da Área Afetada	# Resultados	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
			Mín	1,0	0,05	1,6	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,45	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,34	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,12	0,3
			Média	1239	0,71	200	0,068	0,052	0,01	0,10	0,005	0,012	0,02	0,004	0,6	0,001	64	0,01	0,01	0,009	0,01	0,23	0,044	0,1	69	0,3	0,0002	0,01	0,015	57	0,005	0,032	323	0	0	0	0	0,1	0,002	0,5	0,37
			Máx	4123	1,6	624	0,24	0,18	0,01	0,3	0,005	0,029	0,04	0,004	1,5	0,001	200	0,01	0,01	0,009	0,01	0,76	0,11	0,1	215	0,77	0,0002	0,01	0,019	174	0,005	0,08	929	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,2	0,58

Parâmetro				Cloreto	Fluoreto	Sulfato	Nitrato	Nitrito	Cianeto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Fenois	Nitrogênio Amoniacal	Surfactantes
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004	40	40	40				20		40										20				40						40	40								20
Solo	Dentro da Área Afetada		# Resultados	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
			Mín	1,0	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
			Média	1,8	0,19	9	0,13	0,05	0,01	0,1	0,005	0,0041	0,05	0,004	0,2	0,001	9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,26	0,076	0,1	1,8	0,5	0,0002	0,01	0,01	2,4	0,005	0,01	3,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,6	0,3
			Máx	4,2	0,74	28	0,84	0,37	0,01	0,53	0,005	0,006	0,18	0,004	0,2	0,001	25	0,01	0,01	0,009	0,01	2,2	0,33	0,1	13	3,7	0,0002	0,01	0,01	11	0,005	0,01	9,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	4,5	0,31
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							10												14				38															
	Fora da Área Afetada		# Resultados	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
			Mín	1,0	0,05	1,0	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,34	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,12	0,3
			Média	2,9	0,11	3,0	1,2	0,08	0,01	0,31	0,005	0,004	0,035	0,004	0,2	0,001	2,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,35	0,049	0,1	0,8	0,51	0,0002	0,01	0,01	2,4	0,005	0,01	0,75	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,68	0,3
			Máx	8,3	0,53	8,2	6,1	0,29	0,01	1,5	0,005	0,004	0,09	0,004	0,2	0,001	10	0,01	0,01	0,009	0,01	1,8	0,14	0,1	2,2	2,3	0,0002	0,01	0,01	11	0,005	0,01	1,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	3,1	0,3
			% Excedências Anexo G da NBR ABNT 10,004/2004							38												13				75															

Tabela 8-5: Sumário de resultados e excedências - Teste de elutriação (água do rio) vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água.

Parâmetro				pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
Unidade				Unid. de pH	µS/cm	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	Mg/L	mg/L	Mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2				6,0 - 9,0	-	-	-	500	250	1,4	10	1	250	0,1	0,005	0,01	0,7	0,04	0,5	0,001	-	0,01	0,05	0,009	0,05	0,3	0,1	2,5	-	0,1	0,0002	-	0,025	-	0,01	0,01	-	-	-	-	0,02	0,1	0,18	-	3,7
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95				6,3 - 7,6	67	-	22	84	6,5	-	1,4255	0,013	6,71	0,18895	-	0,00722	0,2	-	0,07	0,0005	5,7	0,02	-	0,005	0,05	0,4	0,17	-	2,3	0,42	0,2	-	0,0139	2,345	-	0,0005	-	9,601	-	-	-	-	0,098	-	0,3
1	Rejeito	# Resultados		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
		Mín		6,4	56	119	23	5,0	8,3	0,03	1,0	0,056	8,7	0,03	0,005	0,01	0,016	0,01	0,015	0,004	3,0	0,009	0,005	0,009	0,01	0,064	0,02	0,02	0,39	0,01	0,0002	0,015	0,005	3,1	0,005	0,009	9,4	9,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
		Média		7,0	66	131	26	106	11	0,083	1,1	0,18	17	0,049	0,005	0,01	0,024	0,01	0,015	0,004	5,4	0,009	0,005	0,009	0,01	0,67	0,065	0,02	0,74	0,039	0,0002	0,015	0,005	3,6	0,005	0,009	11	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,7	0,093
		Máx		7,2	89	155	30	169	13	0,24	1,3	0,46	29	0,11	0,005	0,01	0,031	0,01	0,015	0,004	11	0,009	0,005	0,009	0,01	1,9	0,15	0,02	0,95	0,063	0,0002	0,015	0,005	4,6	0,005	0,009	11	19	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	5,9	0,19
		% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2												25						100					50	25																			
		% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95			25			75	100			100	100			100				100	25			100		50								100		100		75							
	Sedimento		# Resultados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Mín	5,8	32	128	15	15	2,2	0,03	0,75	0,015	5,3	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	2,6	0,009	0,005	0,009	0,01	0,16	0,02	0,02	0,11	0,016	0,0002	0,015	0,005	1,4	0,005	0,009	6,9	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,4	0,06
		Dentro da Área Afetada	Média	6,8	88	160	42	2228	13	0,082	1,1	0,21	17	1,2	0,005	0,010	0,062	0,010	0,015	0,004	4,8	0,009	0,005	0,018	0,010	1,7	0,044	0,02	1,2	0,26	0,0002	0,015	0,011	2,4	0,005	0,009	11	6,8	0,02	0,036	0,015	0,015	0,07	2,9	0,073
			Máx	7,2	478	210	137	20010	58	0,29	1,7	0,86	33	7,6	0,005	0,01	0,14	0,01	0,015	0,004	13	0,009	0,005	0,1	0,01	4,6	0,088	0,02	1,7	1,5	0,0002	0,015	0,062	4,1	0,005	0,009	13	16	0,02	0,18	0,015	0,015	0,07	6,2	0,13
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	20				30						70						100				10		80				40			10												
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	20	20		70	70	70		10	100	70	60		100				100	20			100		70				10			10	60		100		10						
		Fora da Área Afetada	# Resultados	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
			Mín	6,8	28	156	15	222	2,3	0,03	1,0	0,077	16	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	0,72	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	0,33	0,01	0,0002	0,015	0,005	1,5	0,005	0,009	8,9	5,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,1	0,06
			Média	6,8	33	164	15	244	6,2	0,092	1,3	0,36	22	0,47	0,005	0,01	0,017	0,01	0,015	0,004	2,6	0,009	0,005	0,009	0,01	0,36	0,02	0,02	1,2	0,093	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	0,009	11	5,1	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,7	0,24

Parâmetro				pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
			Máx	6,9	36	176	15	259	11	0,19	1,7	0,67	29	1,4	0,005	0,01	0,032	0,01	0,015	0,004	3,6	0,009	0,005	0,009	0,01	1,0	0,02	0,02	1,8	0,26	0,0002	0,015	0,005	2,0	0,005	0,009	14	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	8,4	0,59
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2											33						100					33				33																
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95				100	100	33		33	100	100	33		100				100			100		33										100									33
Solo	Dentro da Área Afetada		# Resultados	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
			Mín	5,8	27	112	15	5,0	2,1	0,03	0,84	0,015	2,2	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	0,03	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,0002	0,015	0,005	0,51	0,005	0,009	5,6	4,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,5	0,06
			Média	6,8	60	151	36	125	28	0,11	1,6	0,28	25	0,23	0,005	0,01	0,042	0,01	0,015	0,004	6,9	0,009	0,005	0,009	0,01	0,69	0,061	0,02	0,87	0,092	0,0002	0,015	0,005	3,0	0,005	0,009	9,7	8,2	0,02	0,02	0,86	0,015	0,07	4,4	0,4
			Máx	7,3	106	202	158	629	90	0,35	3,3	0,84	69	1,9	0,005	0,01	0,21	0,01	0,015	0,004	15	0,009	0,005	0,009	0,01	3,3	0,27	0,02	2,9	0,51	0,0002	0,015	0,005	9,0	0,005	0,009	14	18	0,02	0,02	15	0,015	0,07	14	5,1
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	17				6						22						100					44	11			22													6			6
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	28	28		67	56	61		44	100	94	22		100	6			100	61			100		44	6		6	6				61		100		28						17
	Fora da Área Afetada		# Resultados	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
			Mín	6,4	21	127	15	43	2,2	0,03	0,97	0,06	0,91	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	0,059	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,018	0,0002	0,015	0,005	1,7	0,005	0,009	7,4	4,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,5	0,06
			Média	6,4	32	161	17	103	5,6	0,083	1,9	0,39	11	0,53	0,005	0,01	0,029	0,01	0,015	0,004	2,2	0,009	0,005	0,009	0,01	0,32	0,029	0,02	0,85	0,14	0,0002	0,015	0,005	3,4	0,005	0,009	9,2	5,1	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,0	0,34
			Máx	6,5	41	200	25	234	11	0,21	3,3	0,71	22	3,0	0,005	0,01	0,057	0,01	0,015	0,004	3,6	0,009	0,005	0,009	0,01	1,7	0,076	0,02	1,5	0,34	0,0002	0,015	0,005	10	0,005	0,009	12	5,6	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	7,4	1,6
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2											17						100					17				50															
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade				83	33	33		67	100	67	17		100				100				100		17								33		100							17

Parâmetro				pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
			de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95																																										
2	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	8,6	114	118	29	267	17	0,03	1,3	0,099	15	3,8	0,005	0,01	0,06	0,01	0,015	0,004	5,9	0,009	0,005	0,009	0,01	3,7	0,02	0,02	2,5	0,15	0,0002	0,015	0,005	4,8	0,005	0,009	12	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,5	0,06
			Média	8,6	114	118	29	267	17	0,03	1,3	0,099	15	3,8	0,005	0,01	0,06	0,01	0,015	0,004	5,9	0,009	0,005	0,009	0,01	3,7	0,02	0,02	2,5	0,15	0,0002	0,015	0,005	4,8	0,005	0,009	12	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,5	0,06
			Máx	8,6	114	118	29	267	17	0,03	1,3	0,099	15	3,8	0,005	0,01	0,06	0,01	0,015	0,004	5,9	0,009	0,005	0,009	0,01	3,7	0,02	0,02	2,5	0,15	0,0002	0,015	0,005	4,8	0,005	0,009	12	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,5	0,06
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2											100						100					100				100																
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	100										100						100					100				100																
	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	7,3	86	80	275	1231	18	0,03	0,015	0,015	21	6,9	0,005	0,01	0,15	0,01	0,015	0,004	8,1	0,009	0,005	0,009	0,01	7,9	0,27	0,02	3,5	0,78	0,0002	0,015	0,005	6,3	0,005	0,009	0,09	13	0,02	0,17	0,015	0,015	0,07	1,3	0,82
			Média	7,6	417	108	869	1412	56	0,03	0,42	0,015	47	16	0,005	0,01	0,18	0,01	0,015	0,004	9,4	0,009	0,005	0,009	0,01	9,3	0,44	0,02	4,7	1,1	0,0002	0,015	0,005	9,6	0,005	0,009	4,0	14	0,02	0,5	0,015	0,015	0,07	2,2	0,89
			Máx	7,9	749	137	1463	1593	93	0,03	0,83	0,015	73	25	0,005	0,01	0,2	0,01	0,015	0,004	11	0,009	0,005	0,009	0,01	11	0,62	0,02	5,9	1,5	0,0002	0,015	0,005	13	0,005	0,009	7,9	15	0,02	0,82	0,015	0,015	0,07	3,1	0,96
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2					100						100						100					100	100			100																
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	50				100						100						100					100	100			100																
		Fora da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	7,1	68	311	15	47	6,8	0,037	1,5	0,02	6,2	0,98	0,005	0,01	0,017	0,01	0,015	0,004	0,95	0,009	0,005	0,009	0,01	0,65	0,02	0,02	1,7	0,01	0,0002	0,015	0,005	1,0	0,005	0,009	8,5	5,7	0,02	0,037	0,015	0,015	0,07	19	0,06
			Média	7,2	92	312	17	57	7,6	0,15	3,9	0,04	6,6	2,0	0,005	0,01	0,018	0,01	0,015	0,004	2,9	0,009	0,005	0,009	0,01	0,91	0,02	0,02	2,0	0,037	0,0002	0,015	0,005	2,2	0,005	0,009	9,0	6,2	0,02	0,13	0,015	0,015	0,07	19	0,06
			Máx	7,2	115	313	18	68	8,5	0,27	6,2	0,06	7,1	3,1	0,005	0,01	0,018	0,01	0,015	0,004	4,8	0,009	0,005	0,009	0,01	1,2	0,02	0,02	2,3	0,063	0,0002	0,015	0,005	3,4	0,005	0,009	9,6	6,7	0,02	0,22	0,015	0,015	0,07	20	0,06

Parâmetro				pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2											100						100					100																				
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95		100		100		100		100	100	50	100		100				100				100		100								50		100										
3	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	8,3	77	113	29	219	13	0,099	1,3	0,12	11	0,62	0,005	0,01	0,071	0,01	0,015	0,004	5,7	0,009	0,005	0,009	0,01	0,73	0,02	0,02	2,6	0,075	0,0002	0,015	0,005	4,0	0,005	0,009	12	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
			Média	8,3	77	113	29	219	13	0,099	1,3	0,12	11	0,62	0,005	0,01	0,071	0,01	0,015	0,004	5,7	0,009	0,005	0,009	0,01	0,73	0,02	0,02	2,6	0,075	0,0002	0,015	0,005	4,0	0,005	0,009	12	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
			Máx	8,3	77	113	29	219	13	0,099	1,3	0,12	11	0,62	0,005	0,01	0,071	0,01	0,015	0,004	5,7	0,009	0,005	0,009	0,01	0,73	0,02	0,02	2,6	0,075	0,0002	0,015	0,005	4,0	0,005	0,009	12	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2											100						100					100																				
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	100	100			100	100			100	100	100		100				100	100			100		100			100					100		100		100						
	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
			Mín	7,1	771	79	46	609	45	0,03	6,1	1,1	30	8,1	0,005	0,01	0,15	0,01	0,015	0,004	11	0,009	0,005	0,009	0,01	11	0,02	0,02	4,1	0,56	0,0002	0,015	0,005	8,9	0,005	0,009	12	14	0,02	0,24	0,015	0,015	0,07	14	0,06
			Média	7,1	771	79	46	609	45	0,03	6,1	1,1	30	8,1	0,005	0,01	0,15	0,01	0,015	0,004	11	0,009	0,005	0,009	0,01	11	0,02	0,02	4,1	0,56	0,0002	0,015	0,005	8,9	0,005	0,009	12	14	0,02	0,24	0,015	0,015	0,07	14	0,06
			Máx	7,1	771	79	46	609	45	0,03	6,1	1,1	30	8,1	0,005	0,01	0,15	0,01	0,015	0,004	11	0,009	0,005	0,009	0,01	11	0,02	0,02	4,1	0,56	0,0002	0,015	0,005	8,9	0,005	0,009	12	14	0,02	0,24	0,015	0,015	0,07	14	0,06
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2					100				100		100						100					100				100																
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de		100			100	100		100	100	100	100		100				100	100			100		100			100	100				100		100		100						

Parâmetro				pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
			Minas Gerais - Percentil 95																																										
	Rejeito		# Resultados	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
			Mín	6,4	56	119	23	5,0	8,3	0,03	1,0	0,056	8,7	0,03	0,005	0,01	0,016	0,01	0,015	0,004	3,0	0,009	0,005	0,009	0,01	0,064	0,02	0,02	0,39	0,01	0,0002	0,015	0,005	3,1	0,005	0,009	9,4	9,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
			Média	7,0	66	131	26	106	11	0,083	1,1	0,18	17	0,049	0,005	0,01	0,024	0,01	0,015	0,004	5,4	0,009	0,005	0,009	0,01	0,67	0,065	0,02	0,74	0,039	0,0002	0,015	0,005	3,6	0,005	0,009	11	14	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,7	0,093
			Máx	7,2	89	155	30	169	13	0,24	1,3	0,46	29	0,11	0,005	0,01	0,031	0,01	0,015	0,004	11	0,009	0,005	0,009	0,01	1,9	0,15	0,02	0,95	0,063	0,0002	0,015	0,005	4,6	0,005	0,009	11	19	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	5,9	0,19
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2											25						100					50	25																			
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95		25			75	100			100	100			100			100	25			100		50								100		100		75							
			# Resultados	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Total	Sedimento	Dentro da Área Afetada	Mín	5,8	32	113	15	15	2,2	0,03	0,75	0,015	5,3	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	2,6	0,009	0,005	0,009	0,01	0,16	0,02	0,02	0,11	0,016	0,0002	0,015	0,005	1,4	0,005	0,009	6,9	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,4	0,06
			Média	7,0	89	153	40	1897	14	0,079	1,2	0,19	16	1,4	0,005	0,01	0,063	0,01	0,015	0,004	4,9	0,009	0,005	0,017	0,01	1,8	0,04	0,02	1,4	0,24	0,0002	0,015	0,0098	2,8	0,005	0,009	11	8	0,02	0,034	0,015	0,015	0,07	3,1	0,071
			Máx	8,6	478	210	137	20010	58	0,29	1,7	0,86	33	7,6	0,005	0,01	0,14	0,01	0,015	0,004	13	0,009	0,005	0,1	0,01	4,6	0,088	0,02	2,6	1,5	0,0002	0,015	0,062	4,8	0,005	0,009	13	16	0,02	0,18	0,015	0,015	0,07	6,2	0,13
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	17				25						75						100				8		83				42			8											
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	33	25		58	67	67		8	92	67	67		92				100	25			92		75			8	17			8	58		92		17							
			# Resultados	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
			Mín	6,8	28	156	15	222	2,3	0,03	1,0	0,077	16	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	0,72	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	0,33	0,01	0,0002	0,015	0,005	1,5	0,005	0,009	8,9	5,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,1	0,06
		Fora da Área	Média	6,8	33	164	15	244	6,2	0,092	1,3	0,36	22	0,47	0,005	0,01	0,017	0,01	0,015	0,004	2,6	0,009	0,005	0,009	0,01	0,36	0,02	0,02	1,2	0,093	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	0,009	11	5,1	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,7	0,24
			Máx	6,9	36	176	15	259	11	0,19	1,7	0,67	29	1,4	0,005	0,01	0,032	0,01	0,015	0,004	3,6	0,009	0,005	0,009	0,01	1,0	0,02	0,02	1,8	0,26	0,0002	0,015	0,005	2,0	0,005	0,009	14	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	8,4	0,59
			% Excedências Res, CONAMA											33						100					33				33															

Parâmetro				pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
			357/2005 - Água Doce Classe 2																																										
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95				100	100	33		33	100	100	33		100				100				100		33											100								33
			# Resultados	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
			Mín	5,8	27	79	15	5,0	2,1	0,03	0,015	0,015	2,2	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	0,03	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,0002	0,015	0,005	0,51	0,005	0,009	0,09	4,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,3	0,06
			Média	6,9	128	144	116	271	31	0,099	1,7	0,29	27	2,1	0,005	0,01	0,06	0,01	0,015	0,004	7,4	0,009	0,005	0,009	0,01	2,0	0,1	0,02	1,4	0,21	0,0002	0,015	0,005	3,9	0,005	0,009	9,2	9	0,02	0,08	0,74	0,015	0,07	4,7	0,43
			Máx	7,9	771	202	1463	1593	93	0,35	6,1	1,1	73	25	0,005	0,01	0,21	0,01	0,015	0,004	15	0,009	0,005	0,009	0,01	11	0,62	0,02	5,9	1,5	0,0002	0,015	0,005	13	0,005	0,009	14	18	0,02	0,82	15	0,015	0,07	14	5,1
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	14				19			5		33							100						52	19			33												5				5
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95	29	29		57	62	57		43	90	86	33		90	5			100	57			90		52	14		10	19					57		90		29						14
			# Resultados	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
			Mín	6,4	21	127	15	43	2,2	0,03	0,97	0,02	0,91	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01	0,015	0,004	0,059	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,0002	0,015	0,005	1,0	0,005	0,009	7,4	4,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,5	0,06
			Média	6,6	47	199	17	92	6,1	0,1	2,4	0,3	9,6	0,9	0,005	0,01	0,026	0,01	0,015	0,004	2,4	0,009	0,005	0,009	0,01	0,47	0,027	0,02	1,1	0,112	0,0002	0,015	0,005	3,1	0,005	0,009	9,1	5,4	0,02	0,047	0,015	0,015	0,07	7	0,27
			Máx	7,2	115	313	25	234	11	0,27	6,2	0,71	22	3,1	0,005	0,01	0,057	0,01	0,015	0,004	4,8	0,009	0,005	0,009	0,01	1,7	0,076	0,02	2,3	0,34	0,0002	0,015	0,005	10	0,005	0,009	12	6,7	0,02	0,22	0,015	0,015	0,07	20	1,6
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2		25		88	25	50		75	100	63	38		100				100				100		38									38		100								13
			% Excedências Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95		313		1094	313	625		938	1250	781	469		1250				1250				1250		469									469		1250								156

Tabela 8-6: Sumário de resultados e excedências - Teste de elutriação (água do mar) vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água.

Parâmetro			pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
Unidade			Unid. de pH	µS/cm	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	Mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1			6,5 - 8,5	-	-	-	-	-	1,4	0,4	0,07	-	1,5	-	0,01	1	5,3	5	0,005	-	0,01	-	0,005	0,05	0,3	0,062	-	-	0,1	0,0002	-	0,025	-	0,005	0,01	-	-	0,1	-	0,5	-	0,09	3	0,4
Total	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	7,3	29772	152	15	50601	14965	0,55	0,033	0,015	4079	0,03	0,005	0,01	0,026	0,01	3,5	0,004	675	0,009	0,005	0,003	0,01	0,03	0,02	0,044	2056	0,16	0,0002	0,015	0,005	995,000	0,005	0,009	2,4	11074	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,4	0,44
			Média	7,4	31857	160	15	56179	15284	0,62	0,064	0,015	4197	0,03	0,005	0,01	0,08	0,01	3,6	0,004	726	0,009	0,005	0,003	0,01	0,03	0,07	0,076	2236	0,64	0,0002	0,017	0,005	1118,000	0,005	0,009	3,0	12470	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	20	4,0
			Máx	7,6	33942	167	15	61758	15602	0,69	0,095	0,015	4315	0,03	0,005	0,01	0,13	0,01	3,6	0,004	777	0,009	0,005	0,003	0,01	0,03	0,12	0,11	2416	1,1	0,0002	0,018	0,005	1241,000	0,005	0,009	3,6	13865	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	39	7,5
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1																									50			100													50	100
		Fora da Área Afetada	# Resultados	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
			Mín	7,1	30111	165	15	49334	15028	0,68	0,036	0,015	4129	0,03	0,005	0,01	0,028	0,01	3,6	0,004	833	0,009	0,005	0,003	0,01	0,03	0,06	0,11	2273	0,15	0,0002	0,015	0,005	1039,000	0,005	0,009	2,1	10747	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	15	0,43
			Média	7,1	30535	168	15	50139	15057	0,68	0,042	0,015	4196	0,03	0,005	0,01	0,032	0,01	3,6	0,004	880	0,009	0,005	0,003	0,01	0,036	0,082	0,11	2359	0,54	0,0002	0,015	0,005	1080,500	0,005	0,009	2,2	10876	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	15	0,59
			Máx	7,2	30958	171	15	50944	15087	0,69	0,049	0,015	4264	0,03	0,005	0,01	0,035	0,01	3,6	0,004	927	0,009	0,005	0,003	0,01	0,042	0,1	0,11	2444	0,94	0,0002	0,015	0,005	1122,000	0,005	0,009	2,3	11005	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	15	0,76
			% Excedências Res, CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1																									50			100													100	100

Tabela 8-7: Sumário de resultados e excedências - Teste de Coluna vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água.

Parâmetro				pH	Potencial	Condutividade Elétrica	Alcalinidade Total	Sólidos Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Unidade				Unid. de pH	mV	µS/cm	mg CaCO3 /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2				6 - 9	*	*	*	500	250	1,4	10	1,0	250	0,1	0,005	0,01	0,7	0,04	0,5	0,001	*	0,01	0,05	0,009	0,05	0,3	0,1	2,5	*	0,1	0,0002	*	0,025	*	0,01	0,01	*	*	*	0,02	0,1	0,18
Dados Históricos IGAM - Percentil 95				6,3 - 7,6[a]	*	87	22	84	6,5	*	1,0	0,0013	6,7	0,19	*	0,0072	0,2	*	0,07	0,0005	5,7	0,02	*	0,005	0,05	0,4	0,17	*	2,3	0,42	0,0002	*	0,014	2,3	*	0,0005	9,6	*	*	*	*	0,098
Resumo por amostra	T49	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
				Mín	6,4	141	5,8	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,36	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	6,9	225	12	6,8	13	1,0	0,079	0,02	0,021	1,4	0,05	0,005	0,004	0,016	0,004	0,2	0,001	1,4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,023	0,1	0,25	0,044	0,0002	0,01	0,01	0,26	0,005	0,01	0,86	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Máx	7,5	300	36	11	27	1,4	0,21	0,02	0,04	5,2	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	3,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,32	0,005	0,01	3,4	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2																																							
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95				1				1							1	1			1													1						1
	SD191	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
				Mín	5,5	149	1,9	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	6,4	235	6,3	6,6	12	1,0	0,11	0,023	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,013	0,004	0,2	0,001	0,52	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,025	0,1	0,29	0,045	0,00021	0,01	0,01	0,26	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Máx	7,1	320	30	12	23	1,0	0,39	0,08	0,02	1,4	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	2,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,11	0,09	0,1	0,73	0,43	0,0003	0,01	0,01	0,36	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	0																										0	0												
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	0			1				1							1	1			1									0	0					1					1
	T146	Solo	Dentro da	# Resultados	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
				Mín	5,4	179	1,0	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	6,0	262	3,7	6,0	11	1,0	0,1	0,026	0,021	1,4	0,05	0,005	0,004	0,012	0,004	0,2	0,001	0,26	0,01	0,01	0,0091	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,13	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Máx	6,6	321	8,1	6,0	11	1,0	0,29	0,11	0,04	6,6	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	0,4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,46	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1

Parâmetro					pH	Potencial	Condutividade Elétrica	Alcalinidade Total	Sólidos Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	1																				0						0												
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	1			1					1							1	1				1						0						1						1
	T29	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
				Mín	5,8	172	2,0	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	6,6	239	11	6,8	13	1,1	0,1	0,032	0,021	1,6	0,05	0,005	0,004	0,012	0,004	0,2	0,001	1,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,025	0,1	0,25	0,084	0,0002	0,01	0,01	0,29	0,005	0,01	0,87	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Máx	7,4	272	99	20	59	2,2	0,44	0,17	0,04	12	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	8,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,07	0,1	0,25	0,61	0,0002	0,01	0,01	0,96	0,005	0,01	7,9	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	0																				0						0												
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	0		0	1					1	0						1	1	0			1						0						1						1
	S01	Solo	Fora da Área Afetada	# Resultados	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
				Mín	4,9	174	4,2	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	5,5	322	8,4	6,0	12	1,0	0,086	0,099	0,031	1,6	0,05	0,005	0,004	0,012	0,004	0,2	0,001	0,3	0,01	0,01	0,0091	0,01	0,1	0,022	0,1	0,26	0,48	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Máx	6,8	472	36	6,0	30	1,0	0,26	1,4	0,24	4,8	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	1,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,06	0,1	0,39	2,3	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	1																			0						1												
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	1			1				0	1							1	1				1						0						1						1
Total	Sedimento	Dentro da Área Afetada		# Resultados	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
				Mín	5,5	141	1,9	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
				Média	6,6	230	9,4	6,7	12	1,0	0,096	0,022	0,021	1,2	0,05	0,005	0,004	0,014	0,004	0,2	0,001	0,94	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,024	0,1	0,27	0,045	0,0002	0,01	0,01	0,26	0,005	0,01	0,68	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
				Máx	7,5	320	36	12	27	1,4	0,39	0,08	0,04	5,2	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	3,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,11	0,09	0,1	0,73	0,43	0,0003	0,01	0,01	0,36	0,005	0,01	3,4	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
				% Res, CONAMA	0																				0	0																	

Parâmetro				pH	Potencial	Condutividade Elétrica	Alcalinidade Total	Sólidos Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			357/2005 - Água Doce Classe 2																																							
			% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	0			1					1							1	1				1						0	0						1						1
	Solo	Dentro da Área Afetada	# Resultados	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
			Mín	5,4	172	1,0	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	6,3	250	7,4	6,4	12	1,0	0,1	0,029	0,021	1,5	0,05	0,005	0,004	0,012	0,004	0,2	0,001	0,72	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,022	0,1	0,25	0,11	0,0002	0,01	0,01	0,27	0,005	0,01	0,69	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Máx	7,4	321	99	20	59	2,2	0,44	0,17	0,04	12	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	8,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,07	0,1	0,25	0,61	0,0002	0,01	0,01	0,96	0,005	0,01	7,9	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	0																				0						0												
			% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	0		0	1					1	0						1	1	0			1						0						1						1
		Fora da Área Afetada	# Resultados	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			Mín	4,9	174	4,2	6,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	5,5	322	8,4	6,0	12	1,0	0,086	0,099	0,031	1,6	0,05	0,005	0,004	0,012	0,004	0,2	0,001	0,3	0,01	0,01	0,0091	0,01	0,1	0,022	0,1	0,26	0,48	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Máx	6,8	472	36	6,0	30	1,0	0,26	1,4	0,24	4,8	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	1,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,06	0,1	0,39	2,3	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	1																				0						1												
		% Dados Históricos IGAM - Percentil 95		1			1				0	1							1	1				1						0												1

Tabela 8-8: Sumário de resultados e excedências - Teste de Célula Úmida vs. Critérios aplicáveis quanto a qualidade de água.

Parâmetro				pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Acidez	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
Unidade				unid. de pH	mV	µs/cm	mg/L	mg $CaCO_3$/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2				6 - 9	*	*	-	*	500	250	1,4	10	1,0	250	0,1	0,005	0,01	0,7	0,04	0,5	0,001	*	0,01	0,05	0,009	0,05	0,3	2,5	*	0,1	0,0002	*	0,025	*	0,01	0,01	*	*	*	0,02	0,1	0,18
Dados Históricos IGAM - Percentil 95				6,3 - 7,6a	*	87	-	22	84	6,5	*	1,0	0,0013	6,7	0,19	*	0,0072	0,2	*	0,07	0,0005	5,7	0,02	*	0,005	0,05	0,4	*	2,3	0,42	0,0002	*	0,014	2,3	*	0,0005	9,6	*	*	*	*	0,098
Resumo por amostra	T49	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	21	21	21	21	21	10	10	10	10	10	21	21	10	10	10	10	10	10	21	10	10	10	10	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
				Mín	6,9	496	12	1,0	4,6	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	7,4	543	79	1,2	28	78	1,7	0,12	0,28	0,71	7,0	0,05	0,0065	0,004	0,067	0,004	0,2	0,001	10	0,010	0,010	0,009	0,010	0,1	0,10	0,25	0,025	0,0002	0,010	0,010	1,6	0,005	0,010	11	0,05	0,10	0,010	0,02	0.10
				Máx	8,2	593	489	1,8	89	257	8,3	0,28	1,2	6,9	96	0,05	0,02	0,004	0,17	0,004	0,2	0,001	26	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	6,2	0,005	0,01	73	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2										10			10																										
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	38		38		57	40	10		20	100	14						100	100	48			100									10		100	20					100
	SD191	Sedimento	Dentro da Área Afetada	# Resultados	21	21	21	21	21	10	10	10	10	10	21	21	10	10	10	10	10	10	21	10	10	10	10	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
				Mín	6,5	481	3,8	1,0	2,6	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,96	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,35	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	6,9	537	20	1,3	6,7	25	1,0	0,11	0,9	0,053	1,5	0,055	0,0051	0,004	0,026	0,004	0,2	0,001	2,1	0,010	0,010	0,009	0,010	0,17	0,10	0,73	0,058	0,0002	0,010	0,010	0,67	0,005	0,010	0,76	0,05	0,10	0,010	0,02	0.10
				Máx	7,6	586	76	2,5	30	70	1,2	0,24	3,7	0,16	7,5	0,08	0,006	0,004	0,08	0,004	0,2	0,001	8,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,99	0,1	1,9	0,35	0,0002	0,01	0,01	2,3	0,005	0,01	2,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2										10			10											5			10													
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95					95				20	100	5						100	100	5			100		5									100						100
	T146	Solo	Dentro da Área	# Resultados	21	21	21	21	21	10	10	10	10	10	21	21	10	10	10	10	10	10	21	10	10	10	10	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
				Mín	5,4	477	5,3	1,0	1,0	11	1,0	0,05	0,12	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,06	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,78	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	5,9	535	14	1,3	1,0	14	1,0	0,074	2,7	0,023	1,8	0,05	0,005	0,004	0,010	0,004	0,2	0,001	0,45	0,010	0,010	0,009	0,010	0,1	0,10	0,25	0,11	0,0002	0,010	0,010	0,43	0,005	0,010	1,7	0,05	0,10	0,010	0,02	0.10
				Máx	6,3	596	24	1,8	1,0	18	1,0	0,17	19	0,05	4,3	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,22	0,0002	0,01	0,01	1,0	0,005	0,01	2,7	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1

Parâmetro					pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Acidez	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	67								10																		40													
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	100				100				40	100							100	100				100											100						100
T29	Solo	Dentro da Área Afetada		# Resultados	21	21	21	21	21	10	10	10	10	10	21	21	10	10	10	10	10	10	21	10	10	10	10	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
				Mín	6,9	492	20	1,0	8,7	18	1,0	0,05	0,05	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	3,6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	7,3	543	71	1,2	22	77	2,7	0,14	1,7	0,09	6,0	0,05	0,005	0,004	0,013	0,004	0,2	0,001	10	0,010	0,010	0,009	0,010	0,1	0,10	0,25	0,027	0,0002	0,010	0,010	1,4	0,005	0,010	6,6	0,05	0,10	0,010	0,02	0.10
				Máx	7,9	594	408	1,7	67	235	17	0,25	11	0,68	81	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	24	0,01	0,01	0,009	0,01	0,19	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01	0,01	6,0	0,005	0,01	48	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2									10																														
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	24		19		67	30	10		50	100	10						100	100	62			100										20		100	20					100
	S01	Solo	Fora da Área Afetada	# Resultados	21	21	21	21	21	10	10	10	10	10	21	21	10	10	10	10	10	10	21	10	10	10	10	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
				Mín	5,1	490	7,9	1,0	1,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,33	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,58	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				Média	5,4	542	23	1,6	1,0	23	1,0	0,088	1,6	0,23	4,7	0,05	0,005	0,004	0,010	0,004	0,2	0,001	0,99	0,010	0,010	0,009	0,010	0,1	0,10	0,38	2,1	0,0002	0,010	0,010	0,33	0,005	0,010	0,52	0,05	0,10	0,010	0,02	0.10
				Máx	5,6	588	81	3,2	1,0	58	1,0	0,18	6,2	2,0	7,6	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	4,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	1,1	3,5	0,0002	0,01	0,01	0,99	0,005	0,01	0,65	0,05	0,1	0,01	0,02	0.1
				% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	100									10																100													
				% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	100				100				50	100	19						100	100				100						100						100						100
Total	Sedimento	Dentro da Área Afetada		# Resultados	42	42	42	42	42	20	20	20	20	20	42	42	20	20	20	20	20	20	42	20	20	20	20	42	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
				Mín	6,5	481	3,8	1,0	2,6	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,96	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
				Média	7,2	540	49	1,2	17	51	1,4	0,12	0,59	0,38	4,2	0,052	0,0058	0,004	0,047	0,004	0,2	0,001	6,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,13	0,1	0,49	0,041	0,0002	0,01	0,01	1,1	0,005	0,01	5,8	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
				Máx	8,2	593	489	2,5	89	257	8,3	0,28	3,7	6,9	96	0,08	0,02	0,004	0,17	0,004	0,2	0,001	26	0,01	0,01	0,009	0,01	0,99	0,1	1,9	0,35	0,0002	0,01	0,01	6,2	0,005	0,01	73	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1

Parâmetro				pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Acidez	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
			% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2										5			10											2			5												
			% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	19				76	20	5		20	100	10						100	100	26			100		2							5		100	10					100
Solo	Dentro da Área Afetada		# Resultados	42	42	42	42	42	20	20	20	20	20	42	42	20	20	20	20	20	20	42	20	20	20	20	42	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
			Mín	5,4	477	5,3	1,0	1,0	11	1,0	0,05	0,05	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	6,6	539	43	1,2	11	45	1,9	0,11	2,2	0,057	3,9	0,05	0,005	0,004	0,012	0,004	0,2	0,001	5,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,07	0,0002	0,01	0,01	0,93	0,005	0,01	4,1	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Máx	7,9	596	408	1,8	67	235	17	0,25	19	0,68	81	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	24	0,01	0,01	0,009	0,01	0,19	0,1	0,25	0,22	0,0002	0,01	0,01	6,0	0,005	0,01	48	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	33								10																		20												
			% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	62		10		83	15	5		45	100	5						100	100	31			100									10		100	10					100
	Fora da Área Afetada		# Resultados	21	21	21	21	21	10	10	10	10	10	21	21	10	10	10	10	10	10	21	10	10	10	10	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
			Mín	5,1	490	7,9	1,0	1,0	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,33	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,58	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			Média	5,4	542	23	1,6	1,0	23	1,0	0,088	1,6	0,23	4,7	0,05	0,005	0,004	0,010	0,004	0,2	0,001	0,99	0,010	0,010	0,009	0,010	0,1	0,10	0,38	2,1	0,0002	0,010	0,010	0,33	0,005	0,010	0,52	0,05	0,10	0,010	0,02	0,10
			Máx	5,6	588	81	3,2	1,0	58	1,0	0,18	6,2	2,0	7,6	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	4,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	1,1	3,5	0,0002	0,01	0,01	0,99	0,005	0,01	0,65	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
			% Res, CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2	100									10																100												
			% Dados Históricos IGAM - Percentil 95	100				100				50	100	19						100	100				100					100						100						100

9.0 POTENCIAL PARA MOBILIZAÇÃO DE METAIS

Nesta seção, o potencial de mobilização de metais é discutido com base nos resultados do Programa de Caracterização Geoquímica. A mobilização de metais, isto é, a transferência de metais da fase sólida (rejeitos, solo, sedimento) para a fase líquida (água superficial) é a principal via pela qual os metais ficam disponíveis para os receptores humanos e ecológicos.

O potencial de mobilização de metais é regido pela forma pela qual o metal está presente na fase sólida. Por exemplo, se um metal está adsorvido em uma superfície mineral, em vez de incorporado no retículo cristalino de um mineral, ele será muito mais facilmente mobilizado quando em contato com água. Analogamente, se um metal estiver incorporado na rede cristalina de um mineral prontamente solúvel (por exemplo, um mineral carbonatado ou sulfatado), em vez de em um mineral menos solúvel (por exemplo, um silicato ou óxido), haverá uma grande diferença em termos de seu potencial de mobilização. A quantidade de metal presente na fase sólida também afeta o impacto da liberação de metais no ambiente aquático. Entretanto, é o mecanismo de liberação (por exemplo, dessorção, dissolução mineral) que governa a efetividade desta transferência. Portanto, concentrações elevadas de um metal em rejeitos, solo ou sedimento não implicam, necessariamente, que o metal represente uma ameaça potencial para o meio ambiente. Por exemplo, se um metal está presente em um mineral com baixo potencial de dissolução (isto é, um mineral recalcitrante), tal como um óxido de ferro cristalino, seu potencial de liberação pode ser desprezível, mesmo quando a concentração do metal propriamente dito é muito elevada. Os mecanismos de liberação geralmente dependem das condições geoquímicas do sistema, particularmente do pH e do ambiente de oxirredução.

O estudo geoquímico apresentado neste documento inclui vários componentes que podem ser usados para determinar o potencial de mobilização de metais a partir do material fonte (i.e., rejeitos). Além disto, os resultados podem ser usados para determinar o potencial de mobilização de metais dos solos e sedimentos que foram afetados pela deposição de rejeitos, os quais podem ter o potencial de atuar como fontes de metais. Estes componentes incluem:

- Composição química;
- Contagem ácido-base;
- Composição mineralógica;
- Testes de lixiviação;
- Qualidade da água do rio.

Os resultados para cada um destes componentes são resumidos nas seções que se seguem, no contexto de mobilização de metais.

9.1 Composição Química

Os rejeitos consistem, principalmente, de sílica e óxido de ferro. As concentrações de metais-traço são, de um modo geral, baixas. Para vários parâmetros (i.e., As, Ba, Co, Cu, Pb, Ni, Ag, V e Zn), os rejeitos contêm as concentrações mais baixas observadas dentre todos os tipos de materiais testados. Solos e sedimentos apresentam um intervalo maior de concentração de elementos principais e metais-traço. Solos não afetados apresentam algumas das mais altas concentrações para certos parâmetros (i.e., Co, Cu, Cr, Pb, Mn, Ni, Ti, V e Zn), particularmente no Setor 1. Sedimentos não afetados também podem ser, relativamente, enriquecidos em alguns parâmetros (i.e., Sb, As, Ba, Mn e Ag), com amostras do Setor 1 apresentando novamente as mais altas concentrações, de um modo geral. Uma vez que todos os materiais contêm metais-traço, em teoria, todos os materiais são capazes de agir como fontes para a liberação de metais-traço no meio ambiente.

9.2 Contagem Ácido-Base

Os resultados do contagem ácido-base (ABA) demonstraram que os rejeitos, solos e sedimentos testados não são potencialmente geradores de ácido, uma vez que eles não contêm minerais reativos sulfetados. Isto significa que estes materiais não têm a capacidade de gerar condições ácidas no meio ambiente. De um modo geral, os resultados de ABA foram consistentes entre as amostras do Setor 1 e do Setor 2.

Como demonstrado pelos resultados dos testes de lixiviação, especialmente o teste lixiviação pH dependente, condições de baixo pH resultam no aumento da lixiviabilidade de muitos metais (por exemplo, Al, Fe, Pb, Cu, Cr, Mn, Mo). Entretanto, a lixiviação de metal como resultado da geração de ácido por rejeitos, solos e sedimentos não ocorrerá porque os materiais testados não são potencialmente geradores de ácido.

9.3 Composição Mineralógica

Os resultados da análise mineralógica indicam que as fases cristalinas presentes nos rejeitos, solos e sedimentos incluem quartzo, vários minerais de silicato e (hidr)óxidos de Fe e Al (por exemplo, hematita, magnetita e gibbsita). Nos solos e sedimentos, uma pequena fração de (hidr)óxidos amorfos de Fe e Al também está presente, sendo que tal fração aumenta do Setor 1 para o Setor 2, indicando uma transição do Quadrilátero Ferrífero para uma geologia regional mais rica em silicatos. Tanto os (hidr)óxidos de Fe e Al cristalinos como os (hidr)óxidos de Fe e Al amorfos são capazes de reter metais-traço por “sorção”. No contexto deste estudo, o termo “sorção” é usado para expressar inúmeros processos químicos que podem resultar na remoção de metais-traço da fase aquosa, incluindo adsorção, absorção e co-precipitação. Além disto, minerais cristalinos são capazes de sequestrar metais-traço através de incorporação destes em sua estrutura reticular cristalina.

Os minerais presentes nos rejeitos não são prontamente solúveis no meio ambiente natural. Em Plumlee (1999), minerais comuns são agrupados em função de sua capacidade de sofrer intemperismo ou de se dissolver em condições naturais. Em ordem crescente de taxa de intemperismo, o quartzo é classificado como “inerte”, a moscovita como “intemperismo muito lento”, a magnetita, gibbsita, albita e caolinita como “intemperismo lento” e a hematita como “intemperismo intermediário” (a goethita não é classificada, mas provavelmente faz parte da categoria “intemperismo lento” ou “intemperismo intermediário”). Nenhum dos minerais observados nas amostras de rejeitos é considerado como de “intemperismo rápido” ou “prontamente solúvel”.

Uma outra linha de evidência para a reatividade dos minerais encontrados nos rejeitos, solos e sedimentos é fornecida por Nordstrom e Alpers (1999). Eles investigaram a reatividade de minerais que podem se dissolver em águas ácidas de mina (definidas como tendo pH < 4,5) em uma extensão tal que os minerais atingem o equilíbrio com a solução ácida, e controlam as composições de águas ácidas de minas. Nenhum dos minerais cristalinos identificados nas amostras é considerado como “provável” de se dissolver em águas ácidas de mina, em uma extensão tal que possa ser alcançado o equilíbrio com uma solução ácida. Três minerais presentes nas amostras de rejeito (isto é, goethita, hematita e caolinita) são considerados como minerais para os quais a solubilidade de equilíbrio é “difícil, porém possível” de ser alcançada em águas ácidas.

Como demonstrado pelas elevadas concentrações de metais em lixiviados de baixo pH, as condições ácidas aumentam a solubilidade dos minerais presentes nos rejeitos, solos e sedimentos. Entretanto, as concentrações de metais-traço são menores nas condições de pH observadas na água do rio em condições ambientes (variando entre aproximadamente 6,5 e 7,9, com um valor mediano de 7,3), o que indica um potencial ainda menor de mobilidade de metais. Reitera-se que, as amostras não contêm quantidades apreciáveis de quaisquer fases cristalinas que sejam “prováveis” de alcançar equilíbrio com soluções ácidas, contendo apenas três fases para as quais tal equilíbrio com soluções ácidas é “difícil, porém possível”. Portanto, considera-se altamente improvável que quaisquer dos minerais cristalinos presentes nos rejeitos, solos ou sedimentos se dissolvam em grau significativo na água do rio com pH *circum-neutral*.

Finalmente, os minerais óxidos cristalinos presentes nas amostras são conhecidos por serem resistentes ao intemperismo devido ao fato de que eles persistem no meio ambiente. Depósitos de formações ferríferas bandadas, frequentemente, formam picos topográficos, o que é indicativo de sua capacidade de resistir à

alteração química e física. Quando ocorre intemperismo, ocorre o enriquecimento residual de Fe e Al e o material remanescente consiste dos mesmos óxidos que foram identificados através da análise mineralógica. O desenvolvimento de laterita, comum em climas tropicais de altas temperaturas e precipitação, como em Minas Gerais, também resulta na formação de um material residual rico em quartzo e óxidos de Fe, Al e Mn.

Em resumo, os testes mineralógicos indicaram que os rejeitos consistem de fases minerais cristalinas resistentes à interação com águas naturais, tendo, geralmente, um potencial muito baixo de mobilização dos metais neles contidos. Adicionalmente a estas fases cristalinas, os solos e sedimentos contêm pequenas proporções de minerais amorfos que são mais suscetíveis à dissolução.

9.4 Testes de Lixiviação de Curto Prazo

Os resultados do teste de lixiviação proporcionam informações valiosas sobre o potencial de mobilidade de metais. Em geral, as concentrações de metais nos lixiviados são baixas e inferiores aos critérios regulatórios aplicáveis. A lixiviação de metais é mais pronunciada para Al, Fe e Mn, com certos metais-traço demonstrando lixiviabilidade sob determinadas condições de teste, especialmente em amostras dos Setores 2 e 3. Os rejeitos propriamente ditos representam um dos materiais com a mais baixa lixiviabilidade, enquanto os sedimentos e solos não afetados apresentam um maior potencial de lixiviação de metais.

Duas principais linhas de evidência a partir dos resultados do teste de lixiviação são de especial relevância para explicar o comportamento de lixiviação observado:

1) Os resultados da extração sequencial (teste de lixiviação de Tessier) demonstram que a maioria dos metais ocorre na fração residual. A fração residual inclui minerais recalcitrantes, que não estão prontamente disponíveis para lixiviação em condições naturais. Baseado no teste mineralógico abordado anteriormente, a fração residual é interpretada como consistindo de (hidr)óxidos de Fe e/ou Al cristalinos insolúveis;

2) A segunda linha de evidência está relacionada com os resultados do teste de lixiviação pH dependente, amparado pelos resultados dos testes de lixiviação ABNT NBR 10.005/2004, ABNT NBR 10.006/2004 e testes de elutriação usando água do rio e água do mar. Como se pode ver a partir dos resultados do teste de lixiviação, a tendência de concentração geral para Fe se assemelha a uma curva U (**Figura 8-13**). Este é um perfil de solubilidade típico para (hidr)óxidos de Fe amorfos, usualmente englobados sob o termo "ferrihidritas" [am-Fe(OH)$_3$]. A ferrihidrita é conhecida por sua significativa capacidade de retenção de metais-traço através de sorção, sendo considerado um parâmetro de controle muito comum para a mobilidade de metais-traço (por exemplo, Nordstrom e Alpers, 1999).

A presença de ferrihidrita não pode ser confirmada por análise mineralógica XRD, uma vez que esta técnica só é capaz de identificar fases minerais cristalinas. Entretanto, o teste MLA demonstrou a presença de “mistura de óxidos de MnFeAlSi” amorfos (até, aproximadamente, 3% da assembleia mineral), que são interpretados como representativos de um composto que é funcionalmente equivalente à ferrihidrita. Nos resultados de extração sequencial, a ferrihidrita está contida na fração Fe/Mn redutível. Os resultados da extração sequencial demonstram que a ferrihidrita representa até 10% do teor de Fe em fase sólida total nas amostras de sedimentos e solos não afetados. As amostras de rejeitos testadas contêm menos de 1% de seu Fe total na forma de Fe/Mn redutível, indicando que a ferrihidrita se revela essencialmente ausente, e que praticamente todo o Fe nos rejeitos está presente como óxidos cristalinos insolúveis.

A tendência de concentração de Fe no lixiviado gerado pelo teste de lixiviação pH dependente indica uma maior solubilidade em valores de pH elevados e baixos, e uma menor solubilidade no caso de valores de pH intermediários, como aqueles observado no sistema fluvial natural (variando entre aproximadamente 6,5 e 7,9, com um valor mediano de 7,3). As tendências de concentração no lixiviado observadas para muitos metais-traço são consistentes com o comportamento de sorção/dessorção esperado. O comportamento do lixiviado de espécies aquosas catiônicas (por exemplo, Cd, Co, Cu, Ni) é diferente do comportamento de espécies aquosas aniônicas (por exemplo, As, Sb, Se), com as primeiras apresentando maiores concentrações dissolvidas (indicativo de dessorção) na faixa inferior de pH, e as últimas apresentando maiores concentrações na faixa superior de pH, conforme descrito em Smith (1999). Independentemente da

natureza geoquímica das espécies dissolvidas, uma concentração mínima é geralmente observada na faixa de pH para água do rio em condições ambientes, particularmente para solutos catiônicos. O papel da ferrihidrita no controle da mobilidade de metais-traço através de sorção e dessorção é evidenciado pelos resultados das análises de extração sequencial, que mostram que a maior proporção do componente lábil dos metais-traço está, usualmente, associada com a fração Fe/Mn redutível.

Em resumo, todos os testes de lixiviação indicam uma baixa lixiviabilidade nos rejeitos, solos e sedimentos nas condições existentes no sistema fluvial, com os rejeitos apresentando algumas das mais baixas lixiviabilidades observadas no programa de testes de lixiviação. O teste de extração sequencial proporciona a sustentação para a presença e o papel de minerais (hidr)óxidos cristalinos na limitação da mobilização de metais. Os testes de lixiviação pH dependente demonstram que a mobilidade de metais-traço é regida pela sorção em ferrihidrita, enquanto a presença e o papel da ferrihidrita são, por sua vez, confirmados pelos resultados dos testes de extração sequencial.

9.5 Testes Cinéticos

Os resultados dos testes cinéticos fornecem informações relativas à estabilidade ambiental de longo prazo de um material. Quando interpretados no contexto dos resultados de distribuição granulométrica, análise mineralógica e testes de lixiviação de curto prazo, os resultados dos testes cinéticos constituem uma ferramenta útil para compreender e verificar os mecanismos de mobilização de metais. Foram realizados dois tipos de teste: teste de coluna e teste de célula úmida (HCT). O teste em coluna é projetado para avaliar o comportamento geoquímico de materiais em um ambiente subaquático, representando materiais saturados (isto é, inundados) em leitos de rio e reservatórios, bem como em condições de água subterrânea. Estas condições são caracterizadas por um ambiente de oxirredução redutor. O HCT é projetado para simular solos e sedimentos expostos à atmosfera em condições subaéreas, tais como solos e sedimentos localizados em planícies de inundação, encostas e margens de rios. O HCT simula um ambiente oxidante em que os materiais são expostos ao oxigênio e à água.

Em geral, as concentrações de metais nos lixiviados do teste cinético foram inferiores aos critérios regulatórios aplicáveis. As concentrações de alumínio e ferro ficaram abaixo do limite de quantificação analítica na maioria dos lixiviados do teste em coluna e HCT.

O manganês foi o único parâmetro apresentou lixiviabilidade apreciável, com concentrações nos lixiviados do teste de coluna e HCT comparáveis àquelas medidas nos testes de lixiviação de curto prazo. As maiores concentrações de manganês nos lixiviados do teste de coluna e HCT foram medidas na amostra de solo não afetado S01 (Setor 1). O manganês ocorreu também em concentrações elevadas em lixiviados da amostra de solo afetado T146 (Setor 1), coletada imediatamente a jusante da barragem de Fundão. O manganês não foi mobilizado tão prontamente em amostras de sedimentos e solos afetados (T49, T29 e SD191 (Setor 1)).

Os resultados dos testes cinéticos foram considerados no contexto dos resultados de análise mineralógica e dos resultados dos testes de lixiviação de curto prazo. A mobilização de manganês em lixiviados do teste cinético é uma função do hospedeiro mineralógico do Mn, do pH do lixiviado e da concentração na fase sólida.

Os resultados do teste de extração sequencial confirmaram que o Mn reside, primariamente, no componente de óxido de Fe/Mn redutível. Portanto, considera-se como provável que o Mn esteja presente como (hidr)óxido de Mn redutível ou co-precipitado com (hidr)óxidos de ferro, ou adsorvido em (hidr)óxidos de ferro.

Os resultados dos testes de lixiviação pH dependente confirmaram que a mobilização de Mn é controlada pelo pH, o que é consistente com a ocorrência de Mn em hidr(óxidos) de Mn redutíveis. A mobilidade do manganês aumentou com a redução do pH. Na faixa de pH típica de água de rio (6,5 e 7,9, mediana 7,3), a concentração de Mn em lixiviados dos testes de curto prazo indicou um potencial reduzido de mobilidade em relação às condições ácidas. Sabe-se, também, que a mobilidade do manganês é uma função do potencial redox, onde sua mobilidade é maior em condições redutoras.

Finalmente, o Mn demonstrou um potencial de lixiviação tanto em amostras de solo afetado, como em amostras de solo não afetado. A amostra com a maior concentração de Mn em fase sólida (S01) (2.189 mg/kg)

também apresentou as maiores concentrações de Mn nos lixiviados do teste cinético. A amostra de solo afetado T146 tinha uma concentração de Mn em fase sólida (192 mg/kg) menor do que outras amostras de sedimento e solo afetado (250 a 739 mg/kg). Entretanto, esta amostra gerou valores de pH menores nos lixiviados do teste cinético, demonstrando o relacionamento entre a solubilidade do Mn e o pH.

Os principais resultados do programa de testes cinéticos em termos da mobilização de metais são os seguintes:

- A liberação de metais é limitada em condições redutoras, como em ambientes saturados e condições de água subterrânea, representadas pelos resultados do teste de lixiviação em coluna;
- A liberação de metais é limitada em condições oxidantes, tais como em planícies de inundação, encostas e margens de rio, representadas pelos resultados de HCT;
- Nos casos em que ocorre a liberação de metais, as concentrações são maiores durante as fases iniciais da interação água-solo ou água-sedimento (primeira lavagem) e se reduzem ao longo do tempo;
- O manganês apresenta maior potencial de mobilização em solos não afetados do que em solos afetados. A mobilização de manganês é uma função de seu teor na fase sólida, de seu mineral hospedeiro, do pH da solução e da condição redutora ou oxidante. Como demonstrado pelos resultados de análise mineralógica, extração sequencial e outros testes de lixiviação de curto prazo, os solos não afetados contêm uma maior proporção de minerais amorfos, que são menos estáveis e mais lixiviáveis do que seus correspondentes cristalinos.

9.6 Modelagem de Especiação Geoquímica

Os resultados dos testes de lixiviação pH dependente foram utilizados para realização de modelagem de especiação geoquímica para determinar a solubilidade de minerais que podem controlar as concentrações de metais em solução (por exemplo, ferrihidrita e gibsita) e determinar o potencial de sorção de metal em ferrihidrita. A modelagem de especiação foi feita através do *software* PHREEQC Versão 3.3.5 (PHREEQC), um código de especiação de equilíbrio e de transferência de massa desenvolvido pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) (Parkhurst e Appelo, 1999). A modelagem PHREEQC foi completada usando o banco de dados Minteq.V4, que contém informações termodinâmicas relativas a uma extensa lista de minerais conhecidos por estarem presentes em ambientes mineralizados e de mineração (Nordstrom e Alpers, 1999).

A modelagem PHREEQC utiliza os resultados de análise química para calcular índices de saturação mineral, que forma a base da avaliação do potencial de saturação mineral. O índice de saturação (IS) foi calculado de acordo com a Equação 5.

$$IS = \frac{PAI}{K_{ps}} \qquad \text{(Equation 5)}$$

O índice de saturação é a razão entre o produto da atividade iônica (PAI) para um determinado mineral, e o produto da solubilidade (Kps). Os resultados da modelagem de especiação foram interpretados como se segue:

- IS > 0,5: Um SI maior do que 0,5 indica que a solução está supersaturada com relação a uma fase mineral específica, podendo ocorrer precipitação mineral. Uma avaliação da cinética da precipitação é, portanto, requerida para determinar a probabilidade de que um mineral supersaturado seja de fato formado;
- -0,5 > IS < 0,5: Fases minerais com valores de SI entre 0,5 e -0,5 são consideradas como estando em equilíbrio com a solução;
- IS < 0,5: Um IS menor do que 0,5 denota uma insaturação, e indica que o mineral em questão terá uma propensão geral de se dissolver.

Após a realização da modelagem de especiação dos resultados dos testes de lixiviação pH dependente utilizando o PHREEQC, fases minerais plausíveis do ponto de vista geoquímico foram levantadas como possíveis de precipitar a partir da solução. A estabilidade mineral foi avaliada para um número determinado de fases minerais plausíveis do ponto de vista geoquímico, que são conhecidos por precipitar a partir de e/ou dissolver em águas naturais. Esta avaliação se baseou em considerações sobre a cinética de precipitação, evidências observadas em áreas de mineração similares, e julgamento profissional (Nordstrom, 2009). Foi dada ênfase para os minerais identificados nas amostras de rejeitos, solos e sedimentos, incluindo ferrihidrita, gibsita e óxidos de manganês (manganita). Nos casos em que a ferrihidrita [$Fe(OH)_3$] foi identificada como supersaturada, adsorção nesta fase foi simulada. O número de sítios disponíveis para adsorção foi calculado assumindo 0,005 sítios de ligação forte e 0,2 sítios de ligação fraca por mol de ferrihidrita. Uma área de superfície específica de 600 m^2/g foi assumida. Os três valores são valores padrão desenvolvidos por Dzombak & Morel (1990).

Os resultados da modelagem de especiação geoquímica são resumidos no **Anexo X**. Este anexo apresenta os resultados dos testes de lixiviação pH dependente e um resumo dos índices de saturação de minerais considerados no modelo geoquímico. Para selecionar metais de potencial interesse ambiental, os resultados da modelagem geoquímica após precipitação mineral e sorção de metais foram comparados com a composição inicial de cada solução, a fim de avaliar os controles geoquímicos de cada metal.

Os resultados da modelagem de especiação foram:

- Fe: os resultados confirmam que o Fe é capaz de precipitar em solução como ferrihidrita. As medições de Fe são similares àquelas preditas após precipitação da ferrihidita;
- Al: Os resultados do teste pH dependente se ajustam muito bem a curva de solubilidade mineral da gibbisita, o que é demonstrado pelos resultados da modelagem de especiação geoquímica. Esses resultados confirmam que a solubilidade da gibbsita controla as concentrações de alumínio nas soluções do teste pH dependente Mn: A manganita (MnOOH) foi identificada como o principal controle das concentrações de manganês As, Cu, Cd, Sb, Zn, Ba e Ni: As concentrações medidas das espécies catiônicas (Cu, Cd, Zn, Ba e Ni) e aniônicas (As, Sb) são similares as concentrações preditas a partir da sorção em ferrihidrita, confirmando que a sorção da ferrihidrata controla a concentração de metais em solução.

A precipitação de minerais, incluindo ferrihidrita, gibsita e manganita, é sensível ao valor de pH, sendo a precipitação favorecida em ambientes de pH *circum-neutrais*, e a dissolução é mais provável de ocorrer em condições fortemente ácidas, ou fortemente alcalinas (que são improváveis de serem verificadas no ambiente natural). As tendências de sorção de metais observadas nos testes de lixiviação pH dependente são confirmadas como sendo resultado da sorção em minerais de Fe, tais como a ferrihidrita. Os resultados da modelagem de especiação geoquímica confirmam que o efeito da sorção de metal é mais elevado em condições de pH *circum-neutrais*.

9.7 Qualidade da Água do Rio

Finalmente, o potencial de mobilidade de metais pode ser avaliado usando-se dados de monitoramento da qualidade da água do próprio sistema fluvial. A **Tabela 2-4** apresenta as concentrações do 5º, 50º (mediana) e 95º percentis para vários metais-traço dissolvidos, e metais-traço totais. Como mostrado na tabela, as concentrações medianas de metais-traço nos rios são geralmente baixas e frequentemente não detectáveis. As faixas de concentração observadas a partir dos testes de lixiviação no domínio de pH encontrado nos rios (entre aproximadamente 6,5 e 7,9, com um valor mediano de 7,3) são de uma ordem de magnitude similar. Portanto, embora o sistema fluvial seja muito mais complexo do que se pode simular em um teste de lixiviação de laboratório, todos os resultados disponíveis confirmam que a lixiviabilidade dos metais-traço é baixa, pelas razões explicadas acima.

9.8 Sumário

Todas as informações disponíveis indicam que o potencial de mobilização de metais dos rejeitos, solos e sedimentos é baixo. Isto inclui resultados de uma variedade de testes de lixiviação em laboratório, bem como dados de monitoramento da qualidade da água dos rios. Os rejeitos apresentam alguns dos mais baixos potenciais de mobilização de metais observados neste estudo, enquanto os sedimentos e solos não afetados podem apresentar um potencial de mobilização de metais significativamente maior.

Os testes geoquímicos demonstram que a mobilidade de metais é baixa porque a maior parte dos metais-traço é efetivamente sequestrada na forma de (hidr)óxidos de Fe e/ou Al cristalinos insolúveis. A mobilidade de metais-traço é controlada pelas reações de sorção em ferrihidrita. Os testes geoquímicos confirmaram a presença deste sorvente, sendo as tendências de concentração no lixiviado consistentes com o comportamento de sorção conhecido desta fase mineral.

10.0 AVALIAÇÃO BIOGEOQUÍMICA

Esta seção apresenta uma avaliação biogeoquímica mediante a combinação dos resultados de uma avaliação formal de perigo (bio)químico e uma avaliação qualitativa biogeoquímica em nível de triagem. Tanto a avaliação de perigo como a avaliação em nível de triagem se concentram em parâmetros que possam afetar adversamente os receptores ecológicos, sendo que a primeira foca em espécies terrestres ameaçadas de extinção, enquanto a segunda adota uma abordagem mais holística. A avaliação de perigo e seus resultados foram reportados anteriormente no Anexo J do relatório de Avaliação de Impacto (Golder 2016f).

O estudo de biogeoquímica envolve o estudo dos processos e reações físicos, geológicos, hidrológicos e biológicos, uma vez que estes fatores influenciam o comportamento dos elementos (isto é, transporte e destino) no ambiente. Os ciclos biogeoquímicos em águas naturais são regulados em grande extensão por variações nos estados de oxidação-redução de espécies químicas sensíveis à oxirredução, sendo estas variações influenciadas pela fotossíntese e respiração. Os principais reagentes que participam nas reações de oxi-redução são o carbono (C), oxigênio (O), nitrogênio (N), enxofre (S), Fe e Mn. Outros processos biogeoquímicos de potencial interesse ambiental incluem certos processos mediados microbialmente, que podem agir sobre metais específicos para produzir complexos organometálicos com propriedades potencialmente prejudiciais ao ambiente. Um exemplo notável é a formação de metil mercúrio.

Em todos os casos, a composição geoquímica do material fonte (isto é, rejeitos) é uma consideração importante que ajuda a definir as questões biogeoquímicas potenciais. O programa de caracterização geoquímica identificou que C e S não são detectáveis nos rejeitos e que o teor de N é muito baixo (**Tabela H-4**, **Anexo H**). Entretanto, como uma consequência secundária do evento, o oxigênio dissolvido (OD) também foi alterado.

O teor de Mn das amostras de rejeitos é baixo, com algumas amostras de baseline sedimentos e solos apresentando concentrações mais elevadas (**Tabela H-4**, **Anexo H**). A concentração de Fe nos rejeitos é elevada, mas certas amostras de solos e sedimentos não afetados contêm concentrações de Fe ainda mais altas (**Figura 1, Anexo I**). Com relação aos metais que participam na formação dos complexos organometálicos, Hg e Se são os de maior interesse. Entretanto, Hg e Se não foram quantificados nas amostras de rejeitos. Portanto, no que diz respeito a C, S e N, suas concentrações na água e solos/sedimentos não aumentaram em consequência do rompimento da barragem.

A avaliação de perigo identificou Al, Fe e Mn como constituintes de potencial interesse (COPI) com relação aos rejeitos presentes em solo, sedimento e água, enquanto Cr, Hg e V foram identificados como COPIs em relação à potencial redistribuição de contaminação pré-existente na água. Na avaliação biogeoquímica em nível de triagem, OD, Fe e Mn foram designados para avaliação posterior, uma vez que eles teriam o potencial de resultar em impactos ambientais e, por conseguinte, poderiam subsidiar as decisões referentes às medidas de remediação. Isto é discutido mais detalhadamente nas próximas seções.

10.1 Avaliação de Perigo

Os resultados da avaliação de perigo são resumidos abaixo para solo (Seção 10.1.1), sedimentos (Seção 10.1.2), e água (Seção 10.1.3).

Um perigo desprezível foi concluído quando concentrações medidas de COPI fossem menores que o padrão ou valor orientador adotado. Tendo como base a comparação com valores regulatórios, a avaliação de perigo concluiu que provavelmente não ocorreram efeitos adversos para espécies terrestres ameaçadas de extinção, como resultado de produtos químicos associados com o rompimento da barragem de Fundão. Esta conclusão apresenta um grau de confiança relativamente alto, uma vez que os valores regulatórios são geralmente estabelecidos como valores de precaução, sendo amplamente aceitos como níveis 'seguros'.

Nos casos em que não havia nenhum padrão ou valor orientador relevante, ou quando uma ou mais concentrações de COPI medidas foram superiores ao padrão ou valor orientador adotado, a avaliação de perigo concluiu que pode existir um perigo não desprezível. Nos casos em que foi identificado um risco não desprezível, as informações disponíveis foram avaliadas de modo a fornecer uma recomendação sobre a necessidade de uma avaliação de risco mais detalhada.

Em todos os casos, as concentrações de COPI que estavam acima dos valores de padrões ou valores orientadores adotados ocorreram em uma extensão tal, ou com uma frequência ou probabilidade tal, que não se espera que causem efeitos adversos para espécies terrestres ameaçadas de extinção. Esta conclusão foi sustentada mediante referência a dados de toxicidade relevantes em muitos casos, tendo um grau de confiança um pouco menor do que no caso das conclusões relativas aos COPIs abaixo dos padrões ou valores orientadores adotados, mas foi reforçada pela avaliação técnica apresentada na avaliação global.

10.1.1 Solo

Uma análise das informações disponíveis para COPIs relacionados com os rejeitos (isto é, Al, Fe, e Mn) indicou que estas substâncias representam um perigo desprezível para espécies terrestres ameaçadas de extinção no solo. Não foram identificados no solo quaisquer COPIs relacionados com a possível redistribuição de contaminação pré-existente nos solos.

10.1.2 Sedimento

Uma análise das informações disponíveis para COPIs relacionados com os rejeitos (isto é, Al, Fe, e Mn) indicou que estes COPIs representam um perigo desprezível para espécies terrestres ameaçadas de extinção nos sedimentos. Não foram identificados nos sedimentos quaisquer COPIs relacionados com a potencial redistribuição de contaminação pré-existente nos sedimentos, como resultado do rompimento da barragem.

10.1.3 Água

Quanto à água, não se pode descartar um perigo não desprezível para espécies terrestres ameaçadas de extinção, em função de COPIs relacionados com os rejeitos (isto é, Al, Fe, e Mn) e COPIs relacionados com a possível redistribuição de contaminação pré-existente nos sedimentos (isto é, Cr, Hg e V). Entretanto, a avaliação de perigo concluiu que uma avaliação de risco, provavelmente, concluiria que as concentrações destas substâncias na água não representam um risco de efeitos adversos para espécies terrestres ameaçadas de extinção.

10.2 Avaliação Biogeoquímica – Triagem

10.2.1 Oxigênio Dissolvido

As concentrações de oxigênio dissolvido (OD) em água superficial foram reduziram durante o fluxo inicial de detritos. Infere-se que o baixo nível de OD, e o bloqueio do espaço interlamelar das guelras dos peixes sejam as causas da mortandade de peixes observada na sequência do fluxo de detritos. A redução de OD durante a passagem inicial do fluxo de detritos se deveu ao deslocamento físico da água do rio contendo oxigênio dissolvido pela massa de rejeitos e da água intersticial anóxica que que o acompanhava. Isto representa um evento pontual, e a água intersticial anóxica que acompanhavam os rejeitos não se matem no ambiente por longo tempo. Portanto, estas condições não irão se repetir.

As concentrações de oxigênio dissolvido na água superficial estão agora próximas das condições anteriores ao rompimento, sendo que as medições de oxirredução confirmam a presença de condições oxidantes. Assim, o OD não é considerado, atualmente, um parâmetro relevante para a tomada de decisão quanto às ações de remediação.

10.2.2 Ferro e Manganês

O teor de ferro é elevado nos rejeitos, que constituem um componente dos solos e sedimentos na bacia hidrográfica do Rio Doce. Uma possível preocupação com relação ao Fe é o seu potencial de liberação através de processos biogeoquímicos, especificamente através de reações de dissolução redutoras em áreas anóxicas e redutoras, resultando na liberação de ferro ferroso ou divalente (Fe^{2+}) dos rejeitos. O ferro ferroso pode ser tóxico para organismos aquáticos se liberado e estável, enquanto o ferro férrico ou trivalente (Fe3+), que geralmente ocorre como sólido em condições de pH *circum-neutrais* (isto é, na forma de ferrihidrita), não é significativamente tóxico.

O Programa de Caracterização Geoquímica demonstrou que, virtualmente, todo o Fe presente nos rejeitos ocorre na forma de (hidr)óxidos de ferro insolúveis (isto é, magnetita, goethita e hematita), com apenas uma proporção desprezível de Fe (menos de 1%) representada por Fe redutível (isto é, a ferrihidrita). Em contraste, nos sedimentos e solos não afetados nos sistemas fluviais, até 10% do Fe pode estar presente na forma de Fe redutível. Assim, os sedimentos e solos não afetados representam um reservatório muito maior de Fe lábil e de metais-traço associados.

As condições na água dos rios são oxidantes, limitando a dissolução redutora de qualquer ferrihidrita presente. Além disto, o pH da água do rio se encontra na faixa *circum-neutral* (entre aproximadamente 6,5 e 7,9, com um valor mediano de 7,3), na qual a solubilidade da ferrihidrita está em seu mínimo.

Devido a estas duas razões (isto é, teor de ferrihidrita muito baixo nos rejeitos, e a estabilidade da ferrihidrita no sistema fluvial), considera-se improvável que a ocorrência de rejeitos no rio possa potencialmente acarretar elevadas concentrações de ferro ferroso dissolvido. O ferro férrico dissolvido persiste somente sob condições altamente oxidantes e ácidas, que não existem na água do rio. Os dados de monitoramento da qualidade das águas superficiais indicam que as concentrações de Fe dissolvido no sistema fluvial retornaram aos níveis anteriores ao rompimento, não evidenciando um impacto dos rejeitos.

Da mesma forma que ocorre com o Fe, o Mn também é um metal ativo em termos de oxirredução e, quando em quantidade suficiente, poderia ter efeitos negativos sobre organismos aquáticos. A maioria do Mn nos rejeitos ocorre na forma de Mn redutível, mas a quantidade global de Mn nos rejeitos está dentro da faixa encontrada em solos e sedimentos não afetados. Portanto, considera-se improvável que a presença de rejeitos no rio possa levar a concentrações aumentadas de Mn dissolvido. Assim como para Fe, os dados de monitoramento da qualidade das águas superficiais indicam que as concentrações de Mn dissolvido no sistema fluvial retornaram aos níveis anteriores ao rompimento (o valor mediano é não quantificável), não evidenciando um impacto a partir dos rejeitos.

Uma avaliação adicional do potencial de dissolução redutora de minerais de Fe e Mn foi realizada através do teste de coluna. Neste experimento, as amostras foram submetidas a condições redutoras sub-aquáticas por um longo período de tempo. Este programa confirmou que a mobilização de Fe e Mn a partir dos solo e

sedimentos afetados é limitada, enquanto solos e sedimentos não afetados podem mobilizar Mn em maiores concentrações. As concentrações de Fe nas amostras de solo afetado coletado imediatamente a jusante da barragem de Fundão foram virtualmente não quantificáveis e portanto, um indicativo de que a mobilização de Fe a partir dos rejeitos presentes no sistema fluvial não constitui uma preocupação do ponto de vista biogeoquímico.

11.0 CONCLUSÕES

As principais conclusões do Programa de Caracterização Geoquímica são:

- O estudo geoquímico se baseou em amostras que são representativas, tanto em termos espaciais como do ponto de vista da composição, dos materiais presentes nas regiões impactadas pelo rompimento da barragem de Fundão;
- Os rejeitos possuem a mais baixa reatividade dentre o conjunto materiais incluídos nos dados geoquímicos, devido ao fato de que eles consistem de fases minerais insolúveis. Os rejeitos geralmente contêm as menores concentrações de metais-traço, não resultando em nenhum parâmetro excedente em relação aos padrões para solo;
- Os sedimentos e solos não afetados pela liberação de rejeitos contêm algumas das maiores concentrações de metais-traço, no conjunto de dados geoquímicos. Uma maior proporção de fases minerais solúveis encontra-se presente nos sedimentos e solos não afetados, fazendo com que os materiais não afetados frequentemente excedam os critérios regulatórios;
- Os sedimentos e solos afetados pela deposição de rejeitos constituem uma mistura química e fisicamente heterogênea de solos e/ou sedimentos e rejeitos, contendo concentrações de muitos metais acima dos critérios regulatórios. Estas concentrações resultam do componente solo/sedimento das misturas;
- Em muitos casos, a mistura de rejeitos com sedimentos e solos naturais resultou em materiais com menores concentrações de metais-traço do que nas condições não afetadas pela deposição de rejeitos;
- Os rejeitos, solos e sedimentos não afetados e solos e sedimentos afetados pela deposição de rejeitos são tipos de materiais para os quais algumas amostras são classificadas como materiais não inertes, devido ao fato de que excedem o padrão de solubilização da Norma ABNT NBR 10.004/2004 para Fe, Mn e Al;
- Os resultados de testes de lixiviação e mineralógicos confirmam a presença de fases minerais insolúveis nos rejeitos (i.e., hematita e goethita) e fases minerais mais solúveis nos solos/sedimentos (isto é, (hidr)óxidos de Fe/Mn redutíveis);
- Os resultados de testes de lixiviação e mineralógicos confirmam o sequestro de metais-traço nas fases minerais insolúveis de rejeitos, enquanto a proporção de metais-traço em solos e sedimentos ocorre geralmente em frações minerais mais lábeis;
- A qualidade da água do rio é controlada pelo comportamento de dissolução/sorção dos solos/sedimentos naturais. Os rejeitos não são uma fonte significativa de mobilização adicional de metais;
- Tendo como base uma avaliação formal de perigo e uma avaliação qualitativa em nível de triagem, a mobilização de metais dos rejeitos não constitui uma preocupação do ponto de vista biogeoquímico;
- Os resultados do Programa de Caracterização Geoquímica estão em total consonância com os resultados de estudos de terceiros relativos à qualidade das águas superficiais, solos e sedimentos realizados na área afetada pelo despejo de rejeitos, tanto antes como depois do rompimento da barragem.

12.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na **Tabela 12-1** apresenta a equipe técnica chave envolvida na elaboração deste documento.

Tabela 12-1: Equipe técnica.

Equipe Técnica	Cargo	Título
Rens Verburg (Revisor)	Geoquímico, *Principal*	PhD, PGeo, LG
Cheryl Ross	Hidrogeoquímica, *Associate*	MSc, LHG
Kristin Salzsauler	Geoquímica, *Associate*	MSc, PGeo
Fernando Pantuzzo	Geoquímico Sênior	PhD
Thais Amaral Moreira	Engenheira Ambiental Júnior	BSc

13.0 REFERÊNCIAS

APHA/AWWA/WEF. EATON, A.D et al (2005). Standard methods for the examination of water and wastewater. 21ª ed. Washington: American Public Health Association. 1082 p. 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 2015. ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, RJ. 31p.

Barbosa, A.; Getulio V.; Rodrigues, D. M. S. (1967) apud Azevedo U. R.; Machado. M.M.; Magela, M.M.; Castro, P.T.A.; Renger, F. E.; Trevisol, A. Beato, D.A.Ch. Geoparque Quadrilátero Ferrífero (MG) – proposta. Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/media/quadrilatero. Acessado em 14/05/2016.

Bizzi, L.A., Schobbenhaus, C., Vidotti, R.M., and J.H. Goncalves. 2001. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas - SIG e Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília. CPRM.

Borba, R.P.; Figueiredo, B.R.; Rawlins, B.; Matschullat, J. 2003. Geochemical distribution of arsenic in waters, sediments and weathered gold mineralized rocks from Iron Quadrangle, Brazil. Environmental Geology, 44, (1), p.39-52.

Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) & Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais (CERH-MG). 2008. Deliberação Normativa Conjunta nº 01 de 05 de Maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2009. Resolução CONAMA nº 420, de 28 de Dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). 2012. Resolução nº 454, de 01 de Novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Costa A.T. 2007. Registro histórico de contaminação por metais pesados, associados à exploração aurífera no alto e médio curso da bacia do ribeirão do Carmo, QF: Um estudo de sedimentos de planícies de inundação e terraços aluviais. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG. Tese de Doutoramento, 257p.

Costa A.T., Nalini-Jr H.A., Castro P.T.A., Tatumi S.H. 2010. Análise estratigráfica e distribuição do arsênio em depósitos sedimentares quaternários da porção sudeste do Quadrilátero Ferrífero, bacia do Ribeirão do Carmo, MG. REM: Revista Escola de Minas, 63(4), p.703-714.

Costa A.T., Nalini-Jr H.A., Lena, J.C.; Friese, K; Mages, M. 2003. Surface water quality and sediment geochemistry in the Gualaxo do Norte basin, eastern Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. Environmental Geology ,45, p.226–235.

Dardenne, E.; Marcel, A.; Schobbenhau, C. 2003. Depósitos Minerais no Tempo Geológico e Épocas Metalogenéticas. In: BIZZI, Luiz Augusto; SCHOBBENHAUS, Carlos; VIDOTTI, Roberta M.; GONÇALVES, João Henrique. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIG. [Geology, Tectonics and Mineral Resources of Brazil: text, maps and GIS]. Brasília: CPRM, 2003. p.365-448.

Deer, W.A.; Howie, R.A.; Zussman, J. 1977. An Introduction to the Rock Forming Minerals. Longman. 528p.

Deschamps, E.; Ciminelli, V.S.T.; Lange, F.T.; Matschullat, J.; Raue, B.; Schmidt, H. 2002. Soil and sediment geochemistry of the Iron Quadrangle, Brazil. The case of arsenic. Journal of Soils & Sediments, 2(4), p.216-222.

Donagema, G. K., Campos, D. D., Calderano, S. B., Teixeira, W. G., & Viana, J. H. M. 2011. Manual de métodos de análise de solos. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 230.

Donagema, G. K., Campos, D. D., Calderano, S. B., Teixeira, W. G., & Viana, J. H. M. 2011. Manual de métodos de análise de solos. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 230.

Dorr II, John Van N.; et al. (1959) apud Azevedo U. R.; Machado. M.M.; Magela, M.M.; Castro, P.T.A.; Renger, F. E.; Trevisol, A. Beato, D.A.Ch. Geoparque Quadrilátero Ferrífero (MG) – proposta. Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/media/quadrilatero. Acessado em 14/05/2016.

Dorr II, Van N.J. 1969 Physiographic, stratigraphic and structural development of Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geological Survey Professional Paper, v.641A, p.1-110.

Dzombak, D.A. and Morel, F.M.M. (1990) Surface Complexation Modelling Hydrous Ferric Oxide, John Wiley and Sons, New York.

Eschwege W. L. von. (1833). Apud Rodrigues (2012). Rodrigues, A.S.L. 2012. Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte , MG, Brasil: Avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores background. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 162p.

Figueiredo, B.R.; Borba, R.P.; Angélica, R.S. 2007. Arsenic occurrence in Brazil and human exposure. Environmental Geochemic Health, 29, p.109-118.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2017b. Avaliação dos Resultados de Qualidade de Água e Sedimento do Rio Doce – Atualização de Julho de 2017. Preparado para: Fundação Renova. Julho de 2017.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2017a. Qualidade da Água e do Sedimento na Zona Costeira Próxima à Foz do Rio Doce e na APA Costa das Algas - Atualização de Maio/2017. Preparado para: Fundação Renova. Maio de 2017.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2017. Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão. Investigação de Qualidade de Água, Coloides e Sedimentos no Dique S3, Dique S4 e Rio do Carmo. Preparado para: Fundação Renova. Agosto de 2017.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2016f. Atendimento à Cláusula 168 do Termo de Transação e Ajustamento de Conduta - TTAC: Avaliação de Impacto Sobre as Espécies Terrestres Ameaçadas de Extinção. Preparado para: Fundação Renova. Dezembro de 2016.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2016e. Memorando Técnico. Informações Adicionais de Amostras Baseline Coletadas no Espírito Santo e Proposta de Coleta e Análise de Amostra

Complementar na Região de Linhares, Espírito Santo. Preparado para: Fundação Renova. Dezembro de 2016.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2016d. Rompimento da Barragem de Fundão – Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos. Relatório de Campo. Preparado para Samarco Mineração S/A. Setembro 2016.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda (Golder). 2016c. Rompimento da Barragem de Fundão – Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos. Plano de Amostragem e Análise da Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos. Preparado para Samarco Mineração S/A. Setembro 2016.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. (Golder). 2016b. Rompimento da Barragem de Fundão – Análise de Coloides, Qualidade da Água e Sedimentos no Dique S3 e no Rio do Carmo – Plano de Trabalho.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. (Golder). 2016a. Rompimento da Barragem de Fundão – Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos. Relatório Final. Preparado para Samarco Mineração S/A. Julho 2016.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. (Golder). 2016. Avaliação dos Impactos do Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão. Julho de 2016

Golder Associates Ltd. (Golder). 2015. Fundão Tailings Dam Breach – Field Survey and Initial Rehabilitation Plan. Prepared for Samarco Mineração S/A. December 18.

GOMES L. E. O, CORREA L. B., SÁ F., NETO R. R., BERNARDINO A. F. (2017). The impacts of the Samarco mine tailing spill on the Rio Doce estuary,Eastern Brazil. Marine Pollution Bulletin Volume 120, Issues 1–2, 15 July 2017, Pages 28-36.

GUERRA M. B. B., TEANEY B. T., MOUNT B. J., ASUNSKIS D. J., JORDAN B. T., BARKER R. J., SANTOS E. E., SCHAEFER C.E.G. R. (2017). Post-catastrophe Analysis of the Fundão Tailings Dam Failure in the Doce River System, Southeast Brazil: Potentially Toxic Elements in Affected Soils. Water Air Soil Pollut (2017) 228: 252. DOI 10.1007/s11270-017-3430-5.

Hall, G., Vaieve, J., Beer, R., and Hoashi, M. 1996. Selective leaches revisited, with emphasis on the amorphous iron oxyhydroxide phase extraction. Journal of Geochemical Exploration (56). Pp. 59-79.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 2016. PAR. 02022.000443/2016-43 CPROD / IBAMA. Assunto: Análise do atendimento à Notificação Nº 9671/E (Processo Nº 02015.002417/2015-68), da Resposta ao Ofício. Nº 02015.000537/2016-10 e análise dos dados disponibilizados no FTP e planilhas pela Samarco. Agosto 2016.

International Network for Acid Prevention (INAP). 1997. Global Acid Rock Drainage Guide (GARD Guide. http://www.gardguide.com.

Maest, A.S. and J.R. Kuipers (authors), and C.L. Travers and D.A. Atkins (contributing authors). 2005. Predicting Water Quality at Hardrock Mines: Methods and Models, Uncertainties, and State-of-the-Art. Earthworks, Washington, DC. Available: http://www.earthworksaction.org/publications.cfm?pubID = 212

Matschullat, J.; Borba, R.P.; Deschamps, E.; Figueiredo, B.F.; Gabrio, T.; Scwenk, M. 2000. Human and environmental contamination in the Iron Quadrangle, Brazil. Applied Geochemistry, 15, p.181-190.

Mine Environment Neutral Drainage (MEND). 2009. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. MEND Report 1.20.1. December 2009.

National Environmental Laboratory Accreditation Conference (NELAC). 2003. NELAC Standard. June 5.

Nordstrom, D.K. and Alpers, C.N. 1999. Geochemistry of acid mine waters. The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Part A: Processes, Techniques, and Health Issues, no. 6, p. 133-160.

Pacheco,A.A. (2015). Avaliação da contaminação em solos e sediementos para bacia hidrográfica do rio Doce por metais pesados e sua relação com o fundo geoquímico natural. Tese de doutoramento. Universidade Ferderal de Viçosa (UFV). Viçosa/MG. 184p.

Palmieri, H. E. L., et al. 2006. Quantification and speciation of mercury in soils from the Tripuí Ecological Station, Minas Gerais, Brazil. Science of The Total Environment, 368(1): 69-78.

Parkhurst, D.L., and Appelo, C.A.J. (1999) User's Guide to PHREEQC (Version 2) - A Computer Program for Speciation, Batch-Reaction, One-Dimensional Transport, and Inverse Geochemical Calculations, U.S. Geological Survey Water-Resources.

PIRES J. M. M., LENA J. C., MACHADO C. C., PEREIRA R. S. (2003) Potencial Poluidor de Resíduo Sólido da Samarco Mineração: Estudo de Caso da Barragem de Germano. Sociedade de Investigações Florestais. R. Árvore, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.393-397, 2003.

Plumlee, G.S. 1999. The environmental geology of mineral deposits. The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Part A: Processes, Techniques, and Health Issues, no. 6, p. 71-116.

Rhodes, V.P. 2010. Distribuição de mercúrio e arsênio nos sedimentos de área afetada por garimpo de ouro – Rio Gualaxo do Norte, Mariana-Mg. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 93p.

Rodrigues, A.S.L. 2012. Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte , MG, Brasil: Avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores background. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 162p.

Rodrigues, A.S.L.; Nalini Jr., H.A.; Costa, A.T.; Malafaia, G. 2015. Construção de mapas geoquímicos a partir de sedimentos ativos de margens oriundos do Rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil. Multi-Science Journal 2015; 1(1), p.70-78

Roeser, H.M.P and Roeser, P. A. 2010. O Quadrilátero Ferrífero – MG, Brasil: Aspectos sobre sua história, seus recursos minerais e problemas ambientais relacionados. Geonomos 18(1), p. 33 – 37.

Rose, A.W.; Hawkes, H.E.; Webb, J.S. 1979. Geochemistry in Mineral Exploration. Academic Press, 657p.

Samarco. 2017. Comunicação Pessoal (e-mail) entre Marcos Gomes Vieira (Gerente de Engenharia de Processo e Automação - Germano, Samarco) e Thais Pereira Amaral Moreira (Engenheira Ambiental, Golder Associates) com relação: dados processamento mineral da Samarco, Abril, 07.

Samarco. 2017b. Comunicação Pessoal (e-mail) entre Fernando Miranda Cota (GGEP - Gerência Geral de Execução de Projetos, Samarco) e Thais Pereira Amaral Moreira (Engenheira Ambiental, Golder Associates) com relação: dados Dique S4, Julho 19.

SEGURA et al (2016). Potential risks of the residue from Samarco's mine dam burst (Bento Rodrigues, Brazil). Environmental Pollution. Volume 218, November 2016, Pages 813-825

Silva, C.L.; Costa, A.T.; Landa, G.G.; Fonseca, H.F.C.; Silveira, A. 2013. Avaliação da contaminação de sedimentos por elementos traço e análise da comunidade zooplanctônica em uma área afetada pela exploração aurífera histórica no Sudoeste (SE) do Quadrilátero Ferrífero, Alto Rio Doce, MG, Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia 2013, vol. 25, no. 2, p. 150-157.

Sinclair, A.J., 1989. Applications of Probability Graphs in Mineral Exploration. Special Volume No. 4, The Association of Exploration Geochemists, 95p.

Smith, K.S. 1999. Metal sorption on mineral surfaces: an overview with examples relating to mineral deposits. The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits. Part A: Processes, Techniques, and Health Issues, no. 6, p. 161-182.

S-Zero Geologica 3-D. 2015. Projeto Modelamento 3D da Barragem de Germano. Prepared for Prepared for Samarco Mineração S/A. January.

Tessier, A., Campbell, P.G.C., and M. Bisson, 1979. Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. Analytical Chemistry 51(7), pp. 844-850.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996. Method 3050B: Acid digestion of sediments, sludges and soils – Revision 2. December.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1998. Method 7471B (SW-846): Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique) - Revision 2.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2007. Method 3051A: Microwave assisted acid digestion of sediments, sludges, soils and oils – Revision 1.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2010. USEPA Contract Laboratory Program National Functional Guidelines for Inorganic Superfund Data Review – Final. EPA 540-R-10-011, Janeiro, 2010.

Zimmerman, A., and Weindorf, D. 2010. Heavy metal and trace metal analysis in soil by sequential extraction: a review of procedures. International Journal of Analytical Chemistry. Arcitle ID 387803.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

Fernando Luiz Pantuzzo
Geoquímico Sênior

Antônio Freitas
Engenheiro Químico, Associate

FP/AF/dd

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\1-texto\rt-015_159-515-2282_03-j.docx

ANEXO A

Estrutura Regulatória, Padrões e Dados Regionais

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

Tabela A-1: Estrutura Regulatória - Qualidade de Solos.

Parâmetro	Unidade	FEAM 2015	D.N.COPAM 166/2011	Resolução CONAMA 420/2009			
		Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com *outlier*)	Padrão de Referência de Minas Gerais	Limite de Prevenção	Limite de Investigação		
					Agrícola	Residencial	Industrial
Antimônio[1]	mg/kg peso seco	17,2	0,5	2	5	10	25
Arsênio	mg/kg peso seco	30,6	8	15	35	55	150
Bário	mg/kg peso seco	84,8	93	150	300	500	750
Boro	mg/kg peso seco	14,4	11,5	-	-	-	-
Cádmio[1,2]	mg/kg peso seco	0,52	0,4	1,3	3	8	20
Chumbo	mg/kg peso seco	15,1	19,5	72	180	300	900
Cobalto	mg/kg peso seco	9,1	6	25	35	65	90
Cobre	mg/kg peso seco	35,1	49	60	200	400	600
Cromo	mg/kg peso seco	134,7	75	75	150	300	400
Mercúrio[1]	mg/kg peso seco	0,024	0,05	0,5	12	36	70
Molibdênio[1,2]	mg/kg peso seco	6,34	0,9	30	50	100	120
Níquel	mg/kg peso seco	40,7	21,5	30	70	100	130
Prata[1,2]	mg/kg peso seco	1,53	0,45	2	25	50	100
Selênio[1]	mg/kg peso seco	36,5	0,5	5	-	-	-
Vanádio	mg/kg peso seco	90,1	129	-	-	-	1000
Zinco	mg/kg peso seco	73,9	46,5	300	450	1000	2000

Notas:

[1] Resultados expressos com o símbolo < em FEAM 2015

[2] Resultados expressos com o síbomlo < em D.N. COPAM 166/2011

Tabela A-2: Resumo dos dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011.

Parâmetro	Unidade	Percentil 5º	Percentil 50º	Percentil 95º
Metais - Total				
Antimônio[a]	mg/kg	1	2	14
Arsênio[b]	mg/kg	10	10	60
Chumbo[c]	mg/kg	3	10	24
Cobre[c]	mg/kg	5,9	30	70
Manganês[c]	mg/kg	59,75	855	10000
Prata[c]	mg/kg	0,5	0,5	0,5
Zinco[c]	mg/kg	7	24	80,75

Notas:

Fonte: Dados de qualidade de sedimentos de Minas Gerais, disponíveis em: http://geobank.cprm.gov.br/

Para fins de cálculo, resultados menores que o próprio limite de quantificação foram considerados como iguais ao limite de quantificação

[a] Digestão total seguida de espectroscopia de absorção atômica

[b] Colorimetria (análise semiquantitativa)

[c] Digestão com HNO_3 a queste seguida de espectroscopia de absorção atômica

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela A-3: Estrutura Regulatória - Gestão de Sedimentos.

Parâmetro	Unidade	Nívies de Classificação do Material - Resolução CONAMA 454/2012			
		Água Doce		Água Salina	
		Nível 1	Nível 2	Nível 1	Nível 2
Carbono Orgânico Total e Nutrientes					
Carbono Orgânico Total	%	10	10	10	10
Fósforo Total	mg/kg	2000	2000	2000	2000
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	4800	4800	4800	4800
Metais - Total					
Arsênio	mg/kg peso seco	5,9	17	19	70
Cádmio	mg/kg peso seco	0,6	3,5	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg peso seco	35	91,3	46,7	218
Cobre	mg/kg peso seco	35,7	197	34	270
Cromo	mg/kg peso seco	37,3	90	81	370
Mercúrio	mg/kg peso seco	0,17	0,486	0,3	1
Níquel	mg/kg peso seco	18	35,9	20,9	51,6
Zinco	mg/kg peso seco	123	315	150	410

Tabela A-4: Resumo dos dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011.

Parâmetro	Unidade	Percentil 5º	Percentil 50º	Percentil 95º
Metais - Total				
Antimônio[a]	mg/kg	1	2	11
Arsênio[b]	mg/kg	10	10	60
Chumbo[c]	mg/kg	3	4	18
Cobre[c]	mg/kg	3	10	40
Manganês[c]	mg/kg	50	750	5300
Prata[c]	mg/kg	0,5	0,5	0,5
Zinco[c]	mg/kg	3	11	50

Notas:

Fonte: Dados de qualidade de sedimentos de Minas Gerais, disponíveis em: http://geobank.cprm.gov.br/

Para fins de cálculo, resultados menores que o próprio limite de quantificação foram considerados como iguais ao limite de quantificação

[a] Digestão total seguida de espectroscopia de absorção atômica

[b] Colorimetria (análise semiquantitativa)

[c] Digestão com HNO_3 a queste seguida de espectroscopia de absorção atômica

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela A-5: Estrutura Regulatória - Classificação de Resíduos.

Parâmetro	Unidade	ABNT NBR 10.004/2004 - Classificação de Resíduos	
		Anexo F - Limite máximo no extrato obtido no ensaio de lixiviação	Anexo G - Padrões para o ensaio de solubilização
Inorgânicos			
Cianeto	mg/L	-	0,07
Cloreto	mg/L	-	250
Fluoreto	mg/L	150	1,5
Nitrato	mg/L (como N)	-	10
Sulfato	mg/L (como SO_4)	-	250
Alumínio	mg/L	-	0,2
Arsênio	mg/L	1	0,01
Bário	mg/L	70	0,7
Cádmio	mg/L	0,5	0,005
Chumbo	mg/L	1	0,01
Cobre	mg/L	-	2
Cromo	mg/L	5	0,05
Ferro	mg/L	-	0,3
Manganês	mg/L	-	0,1
Mercúrio	mg/L	0,1	0,001
Prata	mg/L	5	0,05
Selênio	mg/L	1	0,01
Sódio	mg/L	-	200
Zinco	mg/L	-	5
Orgânicos			
1,1-Dicloroetileno	mg/L	3	-
1,2-Dicloroetano	mg/L	1	-
1,4-Diclorobeneno	mg/L	7,5	-
2,4,5-T	mg/L	0,2	0,002
2,4,5-TP	mg/L	1	0,03
2,4,5-Triclorofenol	mg/L	400	-
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	20	-
2,4-D	mg/L	3	0,03
2,4-Dinitrotulueno	mg/L	0,13	-
Aldrin+Dieldrin	mg/L	0,003	0,00003
Benzeno	mg/L	0,5	-
Benzo(a)pireno	mg/L	0,07	-
Clordano (todos os isômeros)	mg/L	0,02	0,0002
Cloreto de vinila	mg/L	0,5	-
Clorobenzeno	mg/L	100	-
Clorofórmio	mg/L	6	-
Cresol Total	mg/L	200	-
DDT(p.p' DDT +p,p'DDD+p,p' DDE)	mg/L	0,2	0,002
Endrin	mg/L	0,06	0,0006
Fenois	mg/L	-	0,01
Heptacloro e seus epóxidos	mg/L	0,003	0,00003
Hexaclorobenzeno	mg/L	0,1	0,001
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,5	-
Hexacloroetano	mg/L	3	-
Lindano	mg/L	0,2	0,002
m-Cresol	mg/L	200	-
Metiletilcetona	mg/L	200	-
Metoxicloro	mg/L	2	0,02
Nitrobenzeno	mg/L	2	-
o-Cresol	mg/L	200	-
p-Cresol	mg/L	200	-
Pentaclorofenol	mg/L	0,9	-
Piridina	mg/L	5	-
Surfactantes	mg/L	-	0,5
Tetracloreto de Carbono	mg/L	0,2	-
Tetracloroetileno	mg/L	4	-
Toxafeno	mg/L	0,5	0,005
Tricloroetileno	mg/L	7	-

Tabela A-6: Estrutura Regulatória - Qualidade de Água.

Parâmetro	Unidade	Diretriz de Qualidade de Água Nacional Resolução CONAMA 357/2005		Diretriz de Qualidade de Água do Estado de Minas Gerais D.N. COPAM/CERH 01/2008
		Água Doce Classe 2	Água Salina Classe 1	Água Doce Classe 2
Parâmetros Convencionais				
pH	-	6.0 - 9.0	6.5 - 8.5	6.0 - 9.0
Cor Aparente	Pt/L	75	-	75
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	5	-	5
Oxigênio Dissolvido	mg/L	5	6	5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	500	-	500
Sólidos em Supensão Totais	mg/L	-	-	100
Turbidez	NTU	100	-	100
Parâmetros Orgânicos				
Carbono Orgânico Total	mg/L	-	3	-
Parâmetros Inorgânicos				
Cianeto (livre)	mg/L	0,022	0,001	0,022
Cloreto - Total	mg/L	250	-	250
Fluoreto - Total	mg/L	1,4	1,4	1,4
Nitrato	mg -N/L	10	0,4	10
Nitrito	mg -N/L	1	0,07	1
Nitrogênio Amoniacal - Total (pH <7.5	mg/L	3,7	-	3,7
Nitrogênio Amoniacal - Total (pH >8.5	mg/L	0,5	-	0,5
Nitrogênio Amoniacal - Total (pH 7.5 t	mg/L	2	-	2
Nitrogênio Amoniacal - Total (pH 8 to	mg/L	1	-	1
Nitrogênio Amoniacal - Total	mg/L	-	0,4	-
Sulfato - Total	mg/L	250	-	250
Sulfeto (H_2S não dissociado)	mg/L	0,002	0,002	0,002
Metais - Total				
Alumínio - Total	mg/L	-	-	-
Antimônio - Total	mg/L	0,005	-	0,005
Arsênio - Total	mg/L	0,01	0,01	0,01
Bário - Total	mg/L	0,7	1	0,7
Berílio - Total	mg/L	0,04	5,3	0,04
Boro - Total	mg/L	0,5	5	0,5
Cádmio - Total	mg/L	0,001	0,005	0,001
Chumbo - Total	mg/L	0,01	0,01	0,01
Cobalto - Total	mg/L	0,05	-	0,05
Cobre - Total	mg/L	-	-	-
Cromo - Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Ferro - Total	mg/L	-	-	-
Fósforo - Total (ambientes lênticos)	mg/L	0,03	-	0,02
Fósforo - Total (ambientes lôticos)	mg/L	0,1	0,062	0,1
Fósforo - Total (tributários lênticos ou ambientes lênticos com curto tempo de retenção)	mg/L	0,05	-	0,025
Lítio - Total	mg/L	2,5	-	2,5
Manganês - Total	mg/L	0,1	0,1	0,1
Mercúrio - Total	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002
Níquel - Total	mg/L	0,025	0,025	0,025
Prata - Total	mg/L	0,01	0,005	0,01
Selênio - Total	mg/L	0,01	0,01	0,01
Tálio - Total	mg/L	-	0,1	-
Urânio - Total	mg/L	0,02	0,5	0,02
Vanádio - Total	mg/L	0,1	-	0,1
Zinco - Total	mg/L	0,18	0,09	0,18
Metais - Dissolvido				
Alumínio - Dissolvido	mg/L	0,1	1,5	0,1
Cobre - Dissolvido	mg/L	0,009	0,005	0,009
Ferro - Dissolvido	mg/L	0,3	0,3	0,3

Tabela A-7: Resumo dos dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais[1], de julho de 1997 a junho de 2015.

Parâmetros	Unidade	Percentil 5º	Percentil 50º	Percentil 95º
Parâmetros Convencionais				
Alcalinidade Total	mg/L $CaCO_3$	12	16	22
Condutividade - *In situ*	µS/cm	39	57	87
Condutividade - Laboratório	µS/cm	44	53	67
Cor Aparente	UPt	5,0	27	341
Oxigênio Dissolvido	mg/L	6,5	7,7	8,9
pH - *In situ*	---	6,3	6,9	7,6
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	2,0	22	206
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	34	51	84
Sólidos Totais	mg/L	48	74	282
Temperatura - Água	°C	21	26	31
Temperatura - Ar	°C	20	27	34
Turbidez	NTU	4,0	24	278
Parâmetros Inorgânicos				
Cianeto Livre	mg/L	0,002	0,002	0,01
Cianeto Total	mg/L	0,01	0,01	0,01
Cloreto - Total	mg/L	1,3	3,2	6,5
Dureza de Cálcio	mg/L $CaCO_3$	7,0	9,5	14
Dureza de Magnésio	mg/L $CaCO_3$	2,4	5,9	9,5
Dureza Total	mg/L $CaCO_3$	11	16	21
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg/L	2,0	2,0	3,0
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg/L	5,0	9,8	24
Nitrato	mg N/L	0,08	0,49	1,4
Nitrito	mg N/L	0,003	0,006	0,013
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,1	0,1	0,3
Sulfato Total	mg/L	1,3	4,2	6,7
Sulfeto	mg/L	0,01	0,5	0,5
Metais - Total				
Alumínio - Total	mg/L	0,21	1,9	15
Arsênio - Total	mg/L	0,0003	0,0003	0,0072
Bário - Total	mg/L	0,02	0,037	0,2
Boro - Total	mg/L	0,07	0,07	0,07
Cádmio - Total	mg/L	0,0005	0,0005	0,0005
Cálcio - Total	mg/L	2,8	3,8	5,7
Chumbo - Total	mg/L	0,005	0,005	0,02
Cobre - Total	mg/L	0,004	0,007	0,048
Cromo - Total	mg/L	0,04	0,04	0,05
Fósforo - Total	mg/L	0,02	0,05	0,17
Magnésio - Total	mg/L	0,6	1,4	2,3
Manganês - Total	mg/L	0,024	0,091	0,42
Mercúrio - Total	µg/L	0.2[2]	0.2[2]	0.2[2]
Níquel - Total	mg/L	0,004	0,004	0,014
Selênio - Total	mg/L	0,0005	0,0005	0,0005
Zinco - Total	mg/L	0,019	0,025	0,098
Metais - Dissolvido				
Alumínio - Dissolvido	mg/L	0,1	0,1	0,19
Boro - Dissolvido	mg/L	0,02	0,07	0,07
Cobre - Dissolvido	mg/L	0,004	0,004	0,005
Cromo - Hexavalente	mg/L	0,01	0,01	0,01
Cromo - Trivalente	mg/L	0,04	0,04	0,05
Ferro - Dissolvido	mg/L	0,055	0,14	0,4
Potássio - Dissolvido	mg/L	1,0	1,6	2,3
Sódio - Dissolvido	mg/L	2,4	4,5	9,6

Notas:

(1). Dados de monitoramento de qualidade de água de Minas Gerais, disponíveis em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/serie-historica

XXX (2). Resultado < limite de quantificação. Para fins de cálculo, resultados menores que o próprio limite de quantificação foram considerados como iguais ao limite de quantificação.

ANEXO B

Caracterização Geoquímica dos Rejeitos Depositados na Barragem de Rejeitos de Germano

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

1.0 REJEITOS DEPOSITADOS NA BARRAGEM DE REJEITOS DE GERMANO

1.1 Investigação de Campo e em Laboratório

A Barragem de Rejeitos de Germano está localizada adjacente à Barragem de Rejeitos de Fundão. Os rejeitos foram dispostos na primeira barragem entre 1977 e 2015. Os rejeitos depositados na Barragem de Rejeitos de Germano são considerados pela Samarco como muito similares, em termos de composição química e física, aos rejeitos depositados na Barragem de Rejeitos de Fundão. Assim, uma avaliação das informações geoquímicas disponíveis para os rejeitos depositados na Barragem de Rejeitos de Germano agrega valor ao atual Programa de Caracterização Geoquímica.

Em 2013 e 2014 foi realizada uma investigação geoquímica dos rejeitos depositados na Barragem de Rejeitos de Germano. Esta investigação incluiu a sondagem em 18 locais dentro do reservatório (**Figura 1**).

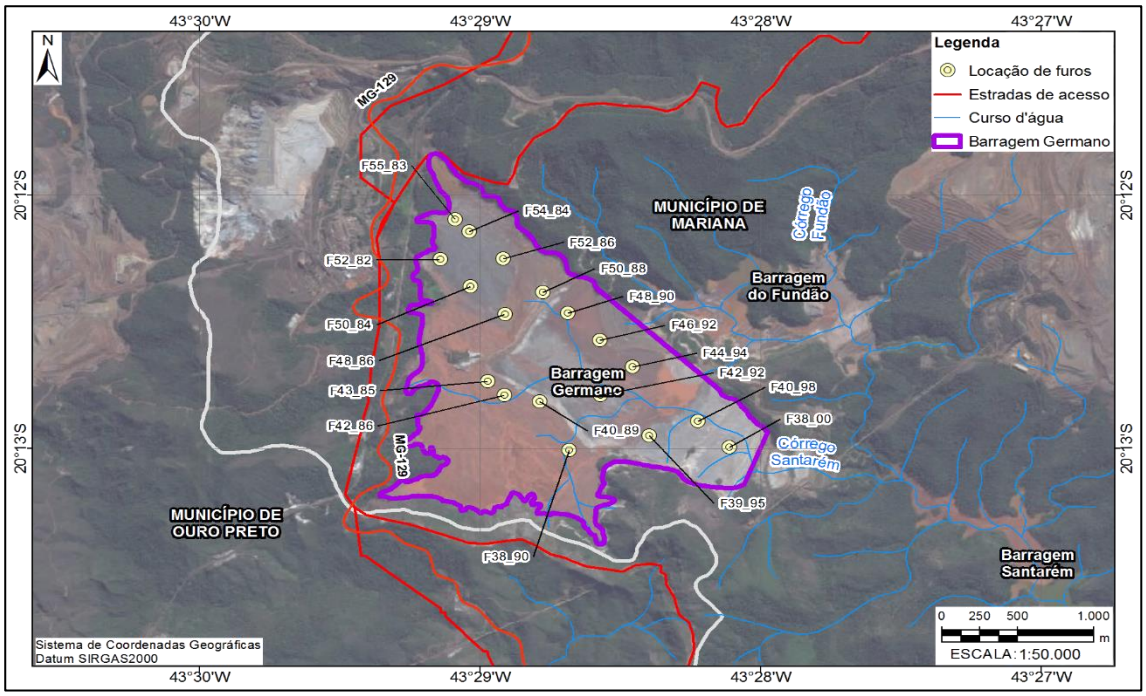


Figura 1: Localização dos furos de sondagem - Barragem de Rejeitos de Germano.

Como apresentado na **Tabela 1**, as profundidades de amostragem variaram entre, aproximadamente, 20 e 85 metros abaixo da superfície do solo (ass).

Tabela 1: Localizações e profundidades das sondagens de rejeitos - Barragem de Rejeitos de Germano. Fonte: S-ZERO, 2015.

Sondagem (ID)	Profundidade (m)	Coordenadas (m)		Elevação (m)
		Leste	Norte	
F38_00	80,3	659.995	7.763.808	918,1
F40_89	32,5	658.821	7.764.152	918,8

Sondagem (ID)	Profundidade (m)	Coordenadas (m)		Elevação (m)
		Leste	Norte	
F40_98	56,1	659.801	7.764.001	914,2
F48_86	43,0	658.610	7.764.793	920,5
F48_90	62,7	659.003	7.764.799	915,0
F50_88	66,3	658.848	7.764.949	918,3
F52_86	55,1	658.603	7.765.197	920,4
F54_84	23,1	658.395	7.765.398	922,7
F55_83	20,0	658.307	7.765.487	924,1
F52_82	19,0	658.212	7.765.196	927,3
F43_85	45,1	658.501	7.764.302	920,9
F50_84	20,6	658.398	7.764.997	923,0
F39_95	39,8	659.500	7.763.899	914,6
F44_94	72,8	659.400	7.764.400	914,7
F38_90	84,6	659.002	7.763.799	918,2
F42_86	41,3	658.604	7.764.201	920,7
F46_92	54,4	659.200	7.764.599	916,0
F42_92	62,6	659.198	7.764.197	915,6

As amostras, geralmente coletadas em intervalos de 5 metros, foram submetidas ao laboratório SGS-Geosol, localizado em Vespasiano, Minas Gerais, para as seguintes análises:

- Análise de rocha total por espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF);
- Análise de metais após digestão em água régia (Método SGS-Geosol ICM14B);
- Análise de metais após digestão com 4 ácidos (Método SGS-Geosol ICM40B).

Para fins de controle e garantia de qualidade (QA/QC), aproximadamente 20% das amostras foram divididas e submetidas ao laboratório Bureau Veritas Commodities Canada Ltd. (Bureau Veritas) em Vancouver, Columbia Britânica, para análise confirmatória.

1.2 Resultados Geoquímicos

Os principais constituintes presentes nos rejeitos são sílica [SiO_2] e hematita [Fe_2O_3]. Histogramas de resultados de rocha total para silício (Si) e ferro (expressos como seus óxidos [SiO_2] e [Fe_2O_3], respectivamente) são apresentados na **Figura 2**.

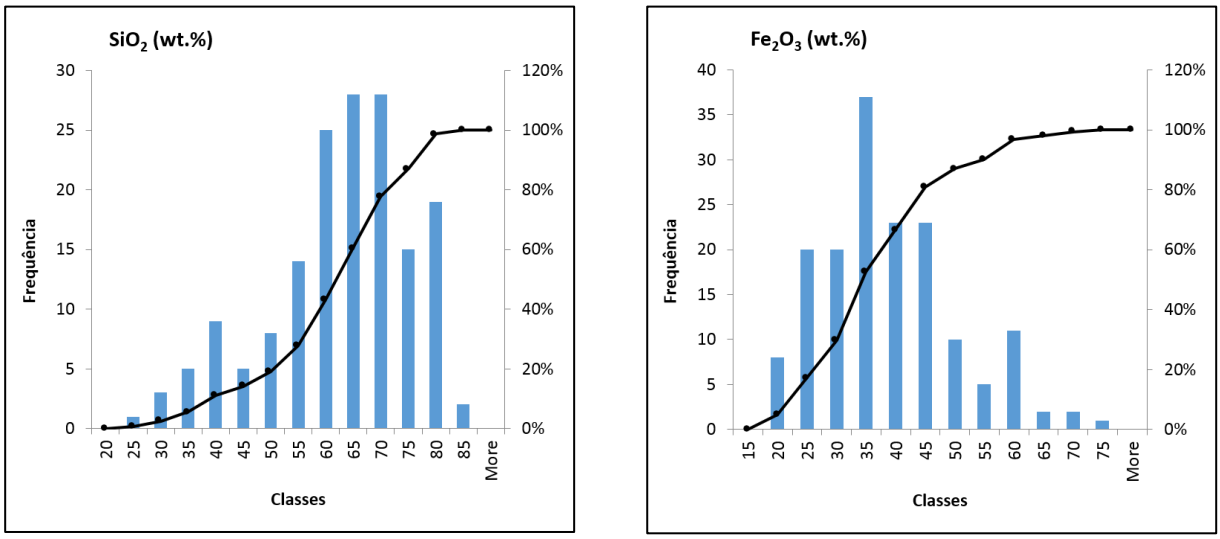


Figura 2: Histogramas de Silício e Ferro expressos como seus óxidos.

As concentrações médias de SiO_2 e Fe_2O_3 nas amostras de rejeitos são respectivamente 60% e 36% em peso. As concentrações médias e as distribuições bimodais aparentes para estes parâmetros (Figura 2) refletem a mistura de rejeitos grosseiros e finos dentro da Barragem de Rejeitos de Germano.

Os dados de sílica e Fe_2O_3 para uma seção transversal (Seção A-A' mostrada na **Figura 3**) através da Barragem de Rejeitos de Germano são apresentados na **Figura 4** e na **Figura 5**. As concentrações menores de sílica e maiores de Fe_2O_3 no lado oeste da Barragem de Rejeitos de Germano são provavelmente atribuídos a uma maior fração de rejeitos finos quando comparado com o lado leste da Barragem de Rejeitos de Germano. Esta interpretação é consistente com a seção transversal apresentada em S-Zero Geológica 3-D (2015), também mostrada na **Figura 4** e na **Figura 5**. Com isto, interpreta-se que há segregação de material segundo a granulometria dentro da Barragem de Rejeitos de Germano.

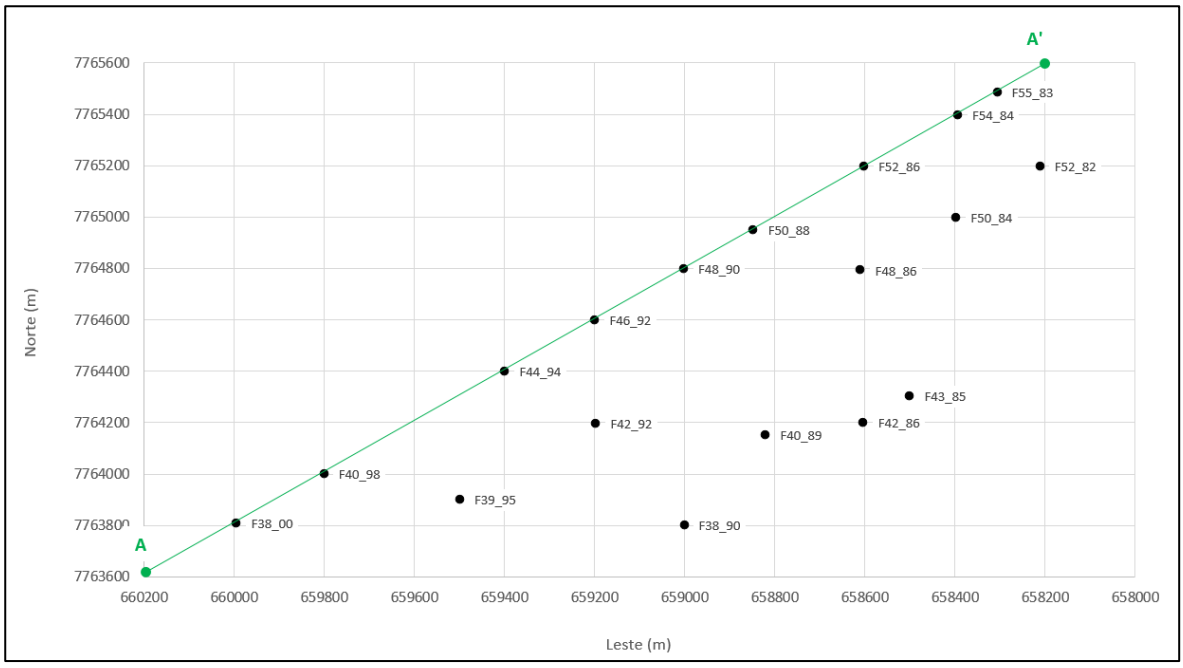


Figura 3: Localização dos furos de sondagem (Seção A-A').

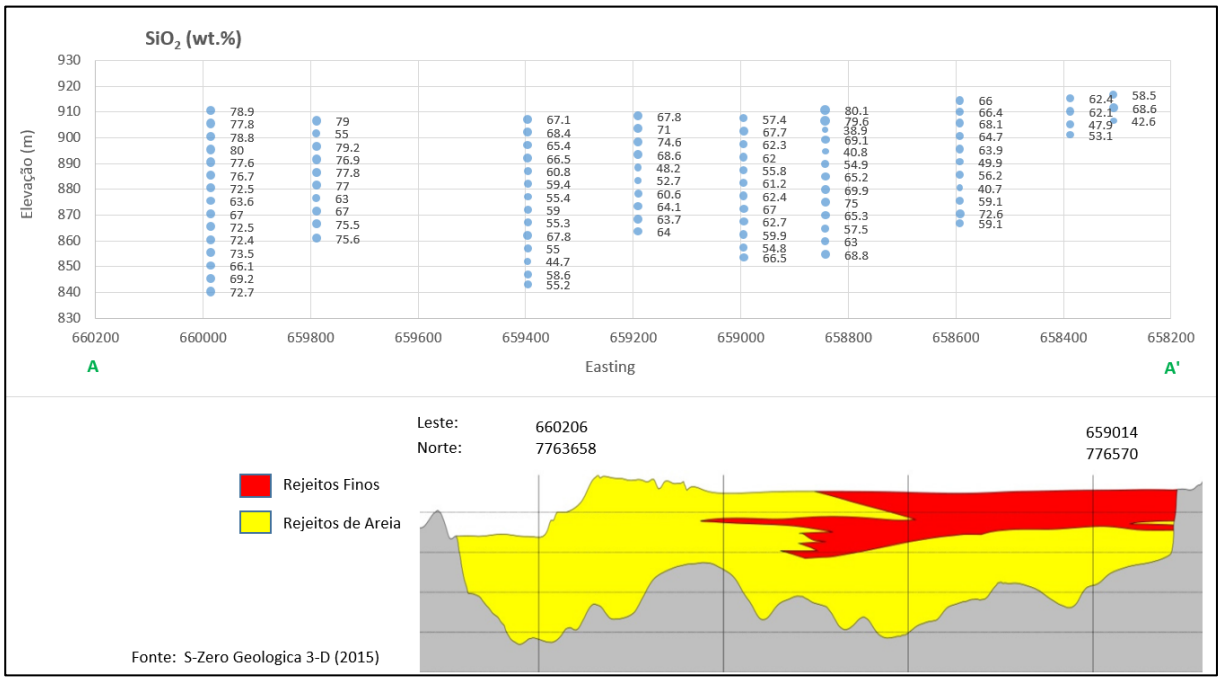


Figura 4: Concentração de SiO_2 (Seção A-A').

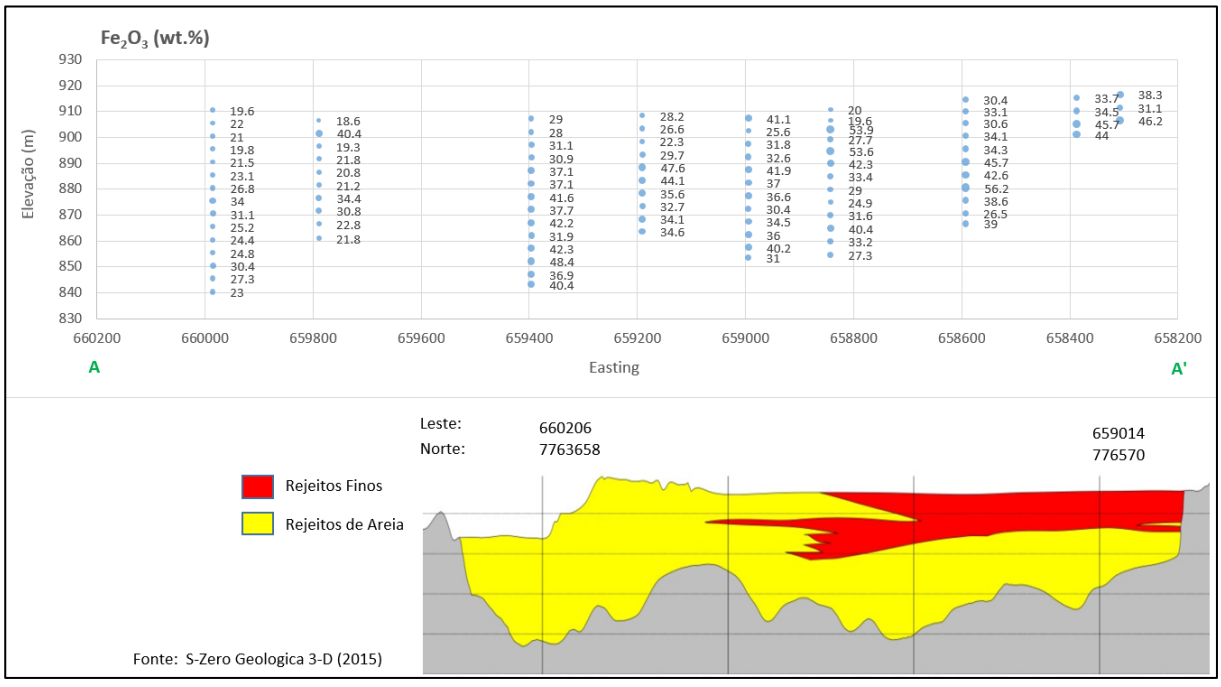


Figura 5: Concentração de Fe_2O_3 (Seção A-A').

As concentrações de metais foram determinadas por meio de dois métodos: digestão com água régia e digestão com 4 ácidos. A digestão com água régia utiliza uma mistura de ácido clorídrico (HCl) e ácido nítrico (HNO_3). Este método promove a digestão dos sulfetos, carbonatos, sulfatos e óxidos dos minerais presentes em uma amostra. Entretanto, o procedimento não promove a digestão de minerais silicatados (MEND, 2009).

A digestão com 4 ácidos utiliza uma combinação de HCl, HNO_3, ácido fluorídrico (HF) e ácido perclórico ($HClO_4$). Uma vez que o HF dissolverá os silicatos, este método de digestão é chamado como "digestão quase total". O método de digestão com 4 ácidos pode resultar na perda de elementos voláteis (e.g. B, As, Pb e Sb) (SGS, 2016).

Os resultados de digestão em água régia *versus* digestão com 4 ácidos são apresentados na **Figura 6**, para os elementos As, Al, Pb e Cr. Para alguns elementos (e.g. As e Cr), os dois métodos geralmente resultam em concentrações similares, sugerindo que estes elementos podem estar associados com óxidos de ferro. Para outros elementos (e.g. Pb e Al), o método de digestão com 4 ácidos resulta em concentrações mais elevadas do que no método de digestão em água régia, sugerindo que estes elementos podem estar associados com fases de silicatos (Al), ou presentes em uma outra forma que limita a dissolução (e.g. forte afinidade do Pb com óxidos de ferro).

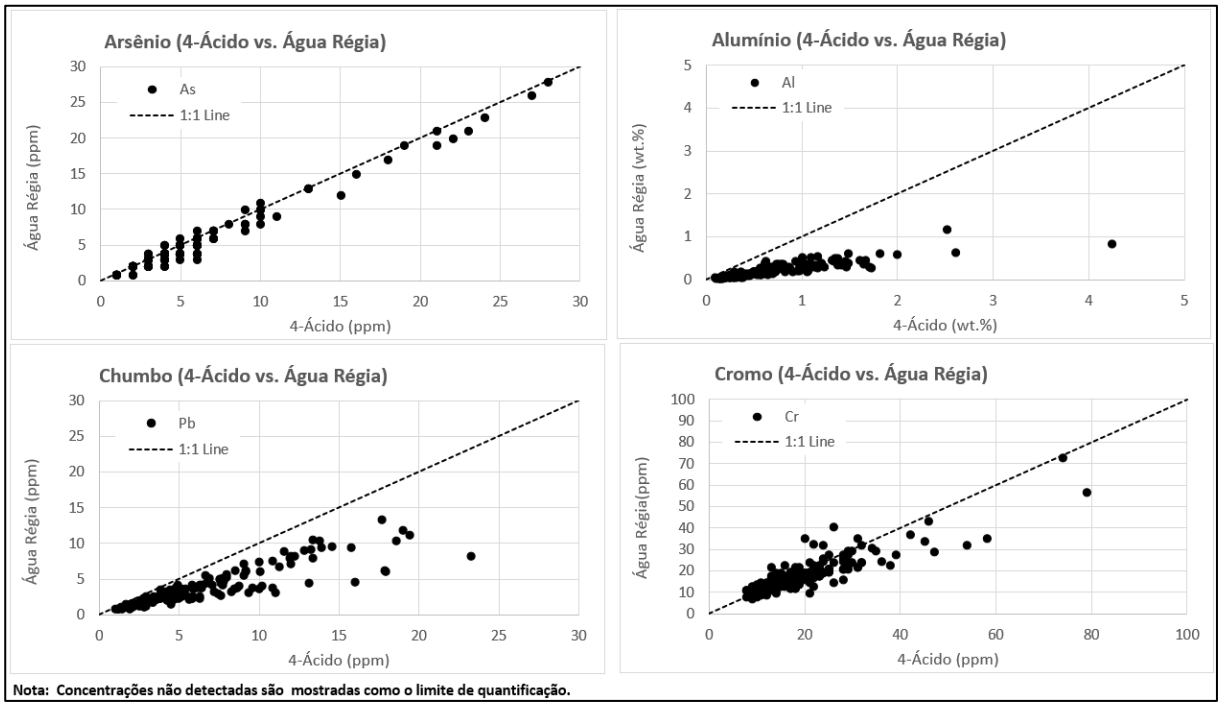


Figura 6: Resultados da digestão 4-Ácidos vs. Água Régia (As, Al, Pb e Cr).

As concentrações de metais *versus* ferro e silício foram avaliadas visando identificar possíveis diferenças na composição química dos rejeitos arenosos e finos. Como mostrado na **Figura 7**, as concentrações mais elevadas de arsênio ocorrem em associação com altas concentrações de Fe, e baixas concentrações de Si. O enriquecimento de arsênio na fração dos rejeitos rica em ferro é consistente com os resultados da digestão em água régia *versus* digestão com 4 ácidos, indicando uma provável associação através de sorção e/ou co-precipitação.

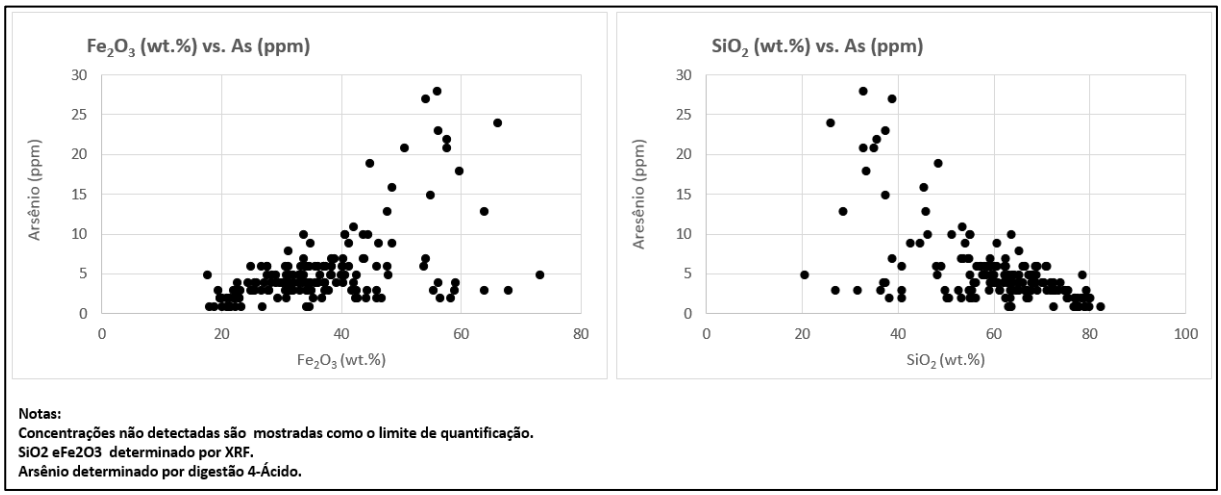


Figura 7: Resultados de conteúdo de Sílica e Ferro vs. Arsênio.

Outros metais que demonstram uma tendência de aumento de concentração com o aumento na concentração de ferro incluem manganês (Mn), molibdênio (Mo), chumbo (Pb) e zinco (Zn) (**Figura 8** e **Figura 9**).

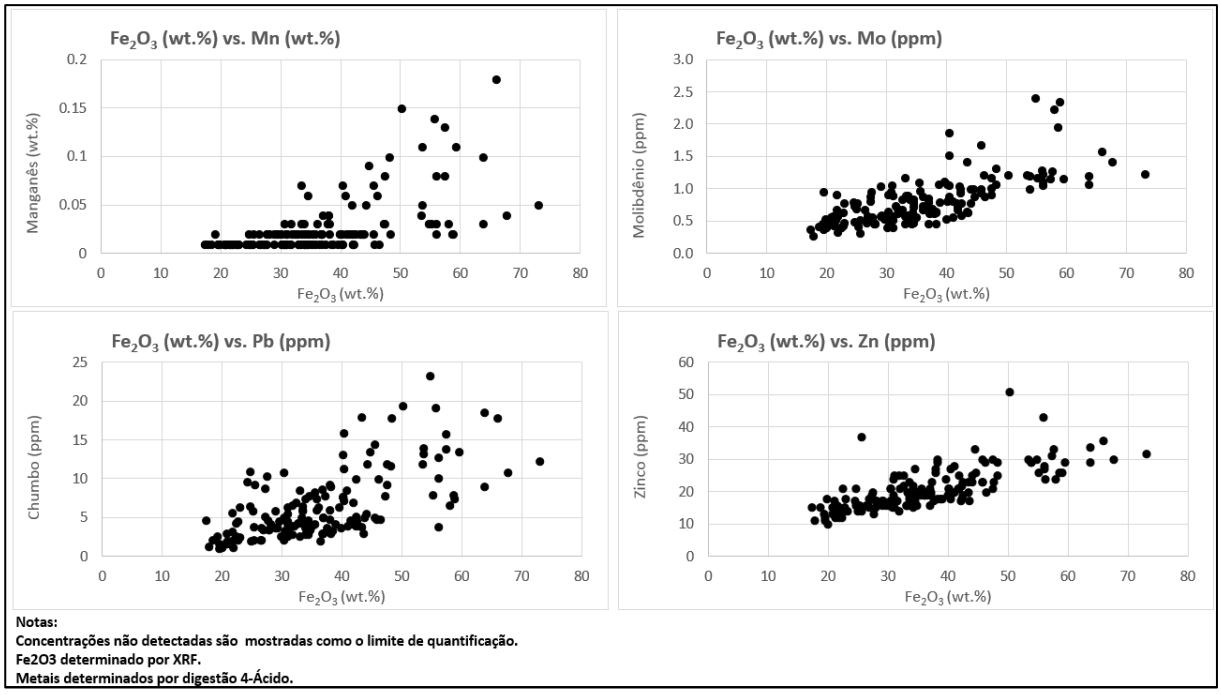


Figura 8: Resultados de conteúdo de ferro vs. concentração de metais por digestão 4-Ácidos (Mn, Mo, Pb e Zn).

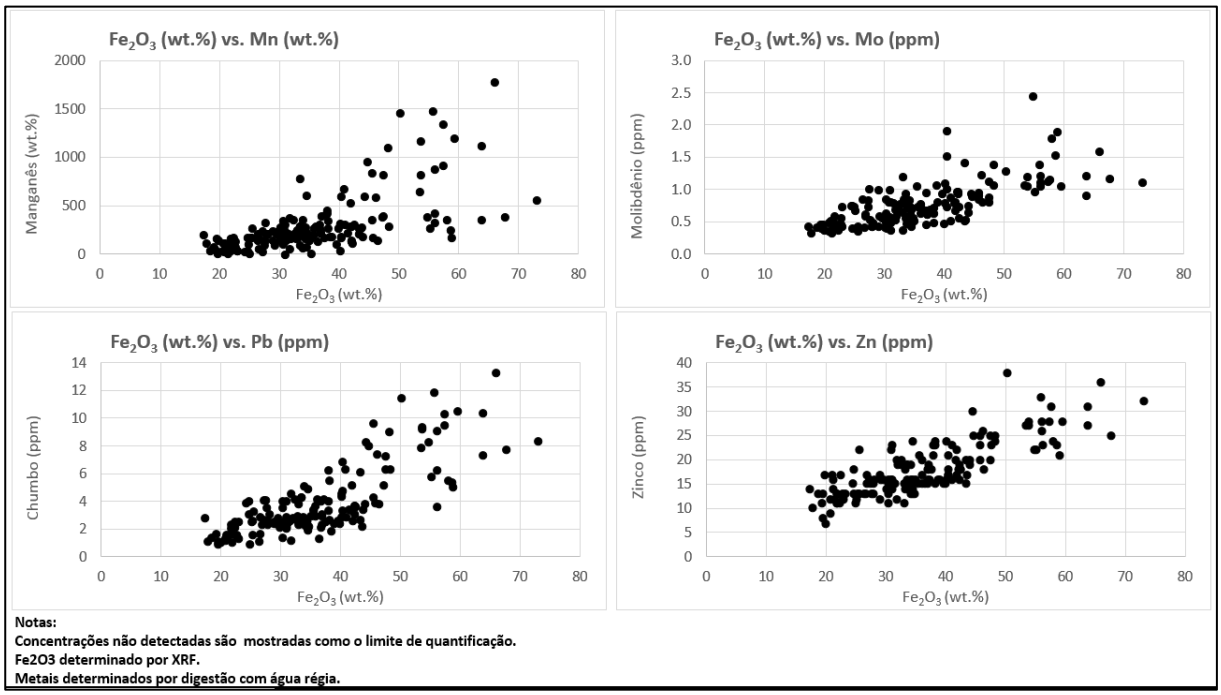


Figura 9: Resultados de conteúdo de ferro vs. concentração de metais por digestão com água régia (Mn, Mo, Pb e Zn).

Os resultados de concentração de metais nos rejeitos coletados de Germano foram comparados com os valores de referência especificados nas normatizações para solo. Deve-se observar que os métodos de digestão usados para determinar as concentrações de metais nas amostras de rejeitos (i.e., 4 ácidos e água régia) são diferentes dos métodos prescritos nas normatizações para solo e sedimentos. Estes métodos (i.e., Método USEPA 3050B ou 3051) objetivam dissolver quase todos os elementos que poderiam se tornar "ambientalmente disponíveis". Como tal, eles apresentam alguma similaridade com o método de digestão em água régia.

A **Tabela 2** apresenta estatísticas resumidas (i.e., concentrações máximas, mínimas e médias) para parâmetros sujeitos a valores referência especificados em legislação. A **Tabela 3** mostra o tipo e a frequência dos valores excedentes aos valores de referência especificados em legislação para solos, para concentrações de metais determinadas por digestão em água régia, e digestão com 4 ácidos. Os valores de referência de qualidade (VRQ) de solos de Minas Gerais (D.N. COPAM 166/2011) são excedidos para Sb, As, Ba, Pb, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Ag e Zn, enquanto os Valores de Prevenção (Res. CONAMA 420/2009) são excedidos para Sb, As, Ba e Cr, e os critérios agrícolas são excedidos somente para Sb. Os valores de prevenção residencial e industrial não foram excedidos.

Tabela 2: Resultados das amostras de rejeitos de Germano – Comparação com padrões de solo.

Parâmetros	Critério do Solo (mg/kg seco)					Amostras de Rejeito de Germano [b]					
	D. N. COPAM 166/2011	Resolução Conama 420/2009				Digestão 4-Ácidos			Digestão Água Régia		
	VRQ Minas Gerais	Valor de Prevenção	Valor de Investigação			Min	Max	Média [a]	Min	Max	Média [a]
			Agrícola	Residencial	Industrial						
Antimônio	0,5	2	5	10	25	<0,05	**5,0**	**1,1**	0,35	**6,2**	**1,5**
Arsênio	8	15	35	55	150	<1,0	**28**	5,5	<1,0	**28**	5,1
Bário	93	150	300	500	750	9,0	**253**	55	5,0	82	23
Cádmio	0,4	1,3	3	8	20	<0,02	0,11	0,02	<0,01	0,04	0,01
Chumbo	19,5	72	180	300	900	1,0	**23**	6,3	0,90	13	3,8
Cobalto	6	25	35	65	90	0,50	**22**	1,8	0,30	**20**	1,6
Cobre	49	60	200	400	600	3,4	28	9,1	3,0	26	8,8
Cromo	75	75	150	300	400	8,0	**79**	21	7,0	73	19
Mercúrio	0,05	0,5	12	36	70	-	-	-	<0,01	**0,34**	**0,07**
Molibdênio	0,9	30	50	100	120	0,28	**2,4**	0,81	0,34	**2,5**	0,76
Níquel	21,5	30	70	100	130	<0,50	**23**	1,5	<0,50	3,6	0,61
Prata	0,45	2	25	50	100	<0,02	**0,58**	0,22	<0,01	**1,6**	**0,39**
Selênio	0,5	5				<2,0	<2,0	<2,0	<1,0	<1,0	<1,0
Vanádio	129				1000	<1,0	51	4,2	<1,0	25	2,2
Zinco	46,5	300	450	1000	2000	10	**51**	21	7,0	38	18
Boro	11,5					-	-	-	<10	<10	<10

Notas:

[a] Concentração não detectada assumida como igual ao limite reportado no cálculo da concentração média.

[b] Sombreamento cinza e texto em negrito identificam concentrações que excedem o menor critério de solo ou de sedimento.

Tabela 3: Resultados das amostras de rejeitos de Germano – Resumo dos excedentes quanto aos padrões de solo.

Parâmetro	Critério do Solo (mg/kg seco)					Frequência Excedente (4-Ácidos)					Frequência Excedente (Água Régia)				
						Critério do Solo (mg/kg seco)					Critério do Solo (mg/kg seco)				
	D.N. COPAM 166/2011	Res. Conama 420/2009				D.N. COPAM 166/2011	Res. Conama 420/2009				D.N. COPAM 166/2011	Res. Conama 420/2009			
	VRQ Minas Gerais	Valor de Prevenção	Valor de Investigação			VRQ Minas Gerais	Valor de Prevenção	Valor de Investigação			VRQ Minas Gerais	Valor de Prevenção	Valor de Investigação		
			Agrícola	Residencial	Industrial			Agrícola	Residencial	Industrial			Agrícola	Residencial	Industrial
Antimônio	0.5	2	5	10	25	60%	18%	1%	0%	0%	93%	26%	2%	0%	0%
Arsênio	8	15	35	55	150	14%	6%	0%	0%	0%	12%	6%	0%	0%	0%
Bário	93	150	300	500	750	13%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cádmio	0.4	1.3	3	8	20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Chumbo	19.5	72	180	300	900	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cobalto	6	25	35	65	90	2%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Cobre	49	60	200	400	600	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cromo	75	75	150	300	400	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mercúrio	0.05	0.5	12	36	70	0%	0%	0%	0%	0%	48%	0%	0%	0%	0%
Molibdênio	0.9	30	50	100	120	32%	0%	0%	0%	0%	28%	0%	0%	0%	0%
Níquel	21.5	30	70	100	130	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Prata	0.45	2	25	50	100	15%	0%	0%	0%	0%	44%	0%	0%	0%	0%
Selênio	0.5	5				0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Vanádio	129				1000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Zinco	46.5	300	450	1000	2000	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Boro	11.5					0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Nota:

Sombreamento cinza identifica critérios excedentes por uma ou mais amostras.

1.3 Avaliação da Garantia de Qualidade /Controle de Qualidade Laboratorial

Na **Tabela 4** estão listados os laudos de laboratório fornecidos pela Samarco e a informação de QA/QC laboratorial fornecida para cada laudo.

Tabela 4: Resumo de amostras QA/QC por laudo analítico

Laudo Analítico	Análises	N. de Amostras	Branco de Laboratório	Material de Referência de Laboratório	Duplicatas/Replicatas de Laboratório
GQ1504933	Água Régia	40	0	2	2
GQ1504935	Água Régia	40	3	1	2
GQ1504936	Água Régia	40	3	1	2
GQ1504937	Água Régia	42	2	1	3
GQ1504933	Digestão 4-Ácidos	40	0	1	2
GQ1504935	Digestão 4-Ácidos	40	3	1	2
GQ1504936	Digestão 4-Ácidos	40	3	1	2
GQ1504937	Digestão 4-Ácidos	42	2	2	3
GQ1505084	XRF	40	0	1	3
GQ1505085	XRF	42	2	1	3
GQ1505086	XRF	40	2	1	3
GQ1505087	XRF	40	2	1	3

1.3.1 Avaliação de QA/QC do Laboratório

A avaliação de QA/QC do laboratório incluiu os seguintes componentes:

- **Avaliação das amostras duplicatas do laboratório** – A precisão dos resultados de duplicata de laboratório foi avaliada seguindo as diretrizes da USEPA *Contract Laboratory Program National Functional Guidelines* (USEPA 2010). Para avaliar a precisão de resultados de duplicata, a diferença percentual relativa (DPR) foi calculada para cada parâmetro. Resultados foram considerados precisos se o DPR fosse menor do que 35% para análises de fase sólida. Este critério foi utilizado se os valores da amostra original e da duplicata fossem maior ou igual a 5 vezes o *Contract Required Quantitation Limit* (CRQL) (comumente atribuído como limite de quantificação [LQ]). Para valores menores do que 5 vezes o LQ, o limite de controle de 2 vezes o LQ foi aplicado. Em outras palavras, para valores próximos do limite de quantificação, se a diferença entre os dois resultados for menor ou igual a 2 vezes o valor de LQ, os resultados foram considerados precisos.

  O DPR para todas as amostras de duplicata maiores do que 5 vezes o LQ foi calculado do seguinte modo (Equação 1):

$$DPR(\%) = \frac{|original - duplicata|}{(orginal + duplicata)/2} x100 \qquad \text{(Equação 1)}$$

- **Amostras de controle do laboratório –** resultados de amostra de controle do laboratório (i.e., materiais de referência certificados) são revisados para avaliar a exatidão analítica. Apesar dos relatórios do laboratório incluírem resultados para amostras de controle, eles não incluíram as concentrações certificadas (i.e., concentração do analito alvo) e, portanto, a exatidão analítica não foi avaliada;

- **Amostras de branco do laboratório** – amostras de branco do laboratório são utilizadas para avaliar o potencial de contaminação laboratorial. Se um constituinte foi detectado na amostra de branco laboratorial, e suas concentrações nas amostras analisadas forem menores do que 10 vezes a concentração medida na amostra de branco, então as amostras associadas foram qualificadas como superestimadas (J+);
- **Análise Inter laboratorial –** aproximadamente 20% das amostras foram divididas e submetidas para ambos os laboratórios SGS Geosol e Breau Veritas, para análise. Os critérios descritos acima para amostras duplicatas de laboratório foram utilizados para avaliar os resultados de amostra dividida. Se o DPR para resultados dos dois laboratórios for menor do que 35% (ou dentro de 2 vezes o LQ para valores próximos ao limite de quantificação) os resultados foram considerados aceitáveis. Resultados que não cumpriram os critérios estabelecidos foram identificados.

1.3.2 Resultados de QA/QC

1.3.2.1 Análise de Duplicata do Laboratório

Resultados da análise de duplicata estão simplificados na **Tabela 5** à **Tabela 7**. Com poucas exceções, resultados de duplicata do laboratório foram aceitáveis**,** indicando boa precisão analítica.

- **Resultados a partir da digestão com Água Régia** – menos de 2% das duplicatas da análise após digestão com Água Régia não atenderam aos critérios estabelecidos no projeto, para precisão analítica aceitável (**Tabela 5**).

Tabela 5: Resumo dos resultados de análises de duplicata após digestão com Água Régia.

Laudo Analítico	ID Amostra	N. de Determinações	N. de Falhas	Falha de Analito
GQ1504933	F40_89 - 20-25	53	0	
GQ1504933	F48_90 - 5-10	53	2	Ag, P
GQ1504935	F50_88 - 40.87-45.87	53	2	P, Sc
GQ1504935	F55_83 - 5-10	53	2	Hg, P
GQ1504936	F39_95 - 15-20	53	0	
GQ1504936	F38_90 - 10-15	53	0	
GQ1504937	F42_86 - 30-35	53	0	
GQ1504937	F42_92 - 45-50	53	0	
GQ1504937	F42_92 - 60-62.55	53	0	
Total		**477**	**6**	

- **Digestão com 4-Ácidos** – Com exceção do estrôncio (Sr), detectado em uma amostra duplicata, todas as análises de duplicata atenderam aos critérios estabelecidos no projeto de precisão analítica aceitável (**Tabela 6**).

Tabela 6: Resumo dos resultados de análises de duplicata de laboratório após digestão 4-ácidos.

Laudo Analítico	ID Amostra	N. de Determinações	N. de Falhas	Falha de Analito
GQ1504933	F40_89 - 20-25	50	0	
GQ1504933	F48_90 - 5-10	50	1	Sr
GQ1504935	F50_88 - 40.87-45.87	50	0	

Laudo Analítico	ID Amostra	N. de Determinações	N. de Falhas	Falha de Analito
GQ1504935	F55_83 - 5-10	50	0	
GQ1504936	F39_95 - 15-20	50	0	
GQ1504936	F38_90 - 10-15	50	0	
GQ1504937	F42_86 - 30-35	50	0	
GQ1504937	F42_92 - 45-50	50	0	
GQ1504937	F42_92 - 60-62.55	50	0	
Total		**450**	**1**	

- **XRF** – 2% das análises de duplicata XRF não atenderam aos critérios estabelecidos no projeto de precisão analítica aceitável (**Tabela 7**).

Tabela 7: Resumo dos resultados das análises de duplicata de laboratório de XRF.

ID Amostra	N. de Determinações	N. de Falhas	Falha de Analito
F40_89 - 20-25	11	3	Fe_2O_3, P_2O_5, LOI
F48_90 - 5-10	11	0	
F38_00 - 15-20	11	0	
F50_88 - 40.87-45.87	11	0	
F55_83 - 5-10	11	0	
F50_88 - 40.87-45.87	11	0	
F39_95 - 15-20	11	0	
F38_90 - 10-15	11	0	
F44_94 - 35-40	11	0	
F42_86 - 30-35	11	0	
F42_92 - 45-50	11	0	
F46_92 - 5-10	11	0	
Total	**132**	**3**	

1.3.3 Amostras de branco do laboratório

Como mostrado na **Tabela 4**, amostras de branco de laboratório não foram analisadas em associação com os três grupos de amostra (i.e., uma amostra para cada tipo de análise). Como apresentado na **Tabela 8** e na **Tabela 9**, vários resultados das análises realizadas através de digestão com Água Régia e digestão 4-Ácidos foram qualificados como superestimados (i.e., qualificador J+) devido à verificação de detecções em amostras de branco de laboratório.

Tabela 8: Digestão por Água Régia - Qualificação da amostra de branco.

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
GQ1504933	F38_00 - 5-10	0.09	0.05	1	<10	6	<0,1	0.1	<0,01	<0,01	0.72	0.4	7	<0,05	3.5	12.07	0.2	0.2	0.13	0.03	<0,02	<0,01	0.3	<1	0.02	<0,01	36	0.46
GQ1504933	F38_00 - 10-15	0.09	0.06	1	<10	9	0.1	<0,02	<0,01	<0,01	0.68	0.5	9	<0,05	5.3	12.9	0.3	0.2	0.05	0.03	<0,02	<0,01	0.3	<1	0.02	<0,01	39	0.48
GQ1504933	F38_00 - 15-20	0.05	0.05	<1	<10	7	0.1	<0,02	<0,01	<0,01	0.74	1	10	<0,05	15.7	11.76	0.3	0.2	<0,05	0.03	<0,02	<0,01	0.4	<1	0.02	<0,01	25	0.52
GQ1504933	F38_00 - 20-25	0.1	0.05	<1	<10	9	<0,1	<0,02	<0,01	<0,01	0.79	0.7	9	<0,05	11.9	11.21	0.3	0.2	<0,05	0.01	<0,02	<0,01	0.4	<1	0.02	<0,01	11	0.46
GQ1504933	F38_00 - 25-30	0.18	0.05	<1	<10	9	0.1	0.03	<0,01	<0,01	0.64	0.5	11	<0,05	4.8	12.41	0.3	0.2	<0,05	0.01	<0,02	<0,01	0.3	<1	0.02	<0,01	8	0.43
GQ1504933	F38_00 - 30-35	0.18	0.06	<1	<10	8	<0,1	<0,02	<0,01	<0,01	0.74	0.5	9	<0,05	5.5	13.17	0.3	0.2	<0,05	0.02	<0,02	<0,01	0.4	<1	0.02	<0,01	34	0.44
GQ1504933	F38_00 - 35-40	0.13	0.08	<1	<10	10	0.2	0.03	<0,01	<0,01	1.14	0.9	11	<0,05	8.2	>15	0.4	0.2	0.05	0.05	<0,02	<0,01	0.6	<1	0.03	<0,01	51	0.6
GQ1504933	F38_00 - 40-45	0.09	0.11	<1	<10	13	0.2	0.03	<0,01	<0,01	1.2	0.6	14	<0,05	5.5	>15	0.5	0.3	<0,05	0.03	<0,02	<0,01	0.5	<1	0.03	<0,01	66	0.72
GQ1504933	F38_00 - 45-50	0.19	0.15	2	<10	19	0.1	0.03	<0,01	<0,01	1.77	0.5	11	<0,05	6.1	>15	0.4	0.3	0.05	0.01	<0,02	<0,01	0.9	<1	0.02	<0,01	<5	0.82
GQ1504933	F38_00 - 50-55	0.13	0.18	3	<10	23	<0,1	0.04	<0,01	<0,01	2.65	0.7	10	<0,05	7.2	14.49	0.4	0.2	<0,05	0.02	<0,02	<0,01	1.3	<1	0.02	<0,01	18	0.68
GQ1504933	F38_00 - 55-60	0.11	0.23	4	<10	36	0.1	0.04	<0,01	<0,01	3.53	0.8	10	<0,05	9.4	14.49	0.5	0.2	0.06	0.02	<0,02	0.01	2	<1	0.02	<0,01	25	0.76
GQ1504933	F38_00 - 60-65	0.12	0.19	3	<10	39	<0,1	0.04	<0,01	<0,01	3	0.9	9	<0,05	8	14.1	0.4	0.2	0.05	0.03	<0,02	0.01	1.7	<1	0.01	<0,01	34	0.75
GQ1504933	F38_00 - 65-70	0.17	0.29	3	<10	45	0.1	0.03	<0,01	<0,01	4.25	1	14	<0,05	9.7	>15	0.6	0.3	0.06	0.03	<0,02	0.02	2.4	<1	0.02	<0,01	146	0.86
GQ1504933	F38_00 - 70-75	0.19	0.31	3	<10	42	0.2	0.04	<0,01	0.01	3.5	0.9	12	0.06	8.3	>15	0.6	0.2	0.06	0.02	<0,02	0.01	2.1	<1	0.02	0.01	33	0.73
GQ1504933	F38_00 - 75-80.3	0.14	0.23	3	<10	28	0.1	0.04	<0,01	<0,01	2.43	0.9	13	<0,05	6.5	13.38	0.6	0.2	0.06	0.02	<0,02	0.01	1.4	<1	0.02	<0,01	42	0.73
GQ1504933	F40_89 - 5-10	0.13	0.18	6	<10	18	0.3	0.06	0.02	0.01	2.22	1.2	19	<0,05	5.8	>15	0.7	0.3	0.08	0.06	<0,02	<0,01	0.8	<1	0.06	<0,01	287	0.55
GQ1504933	F40_89 - 10-15	0.12	0.08	2	<10	9	0.1	0.04	<0,01	<0,01	1.03	0.6	13	<0,05	3	12.03	0.4	0.2	<0,05	0.02	<0,02	<0,01	0.5	<1	0.02	<0,01	60	0.49
GQ1504933	F40_89 - 15-20	0.25	0.12	2	<10	11	0.2	0.05	0.01	<0,01	1.33	0.8	15	<0,05	4.7	>15	0.5	0.3	0.06	0.05	<0,02	<0,01	0.6	<1	0.04	<0,01	93	0.59
GQ1504933	F40_89 - 20-25	0.1	0.07	2	<10	9	0.1	0.03	<0,01	<0,01	0.97	0.6	13	<0,05	3.2	12.05	0.3	0.2	<0,05	0.03	<0,02	<0,01	0.5	<1	0.02	<0,01	47	0.49
GQ1504933	F40_89 - 25-32.45	0.13	0.11	3	<10	11	0.2	0.04	0.02	0.01	1.42	0.9	11	<0,05	14	>15	0.5	0.3	0.06	0.06	<0,02	<0,01	0.6	<1	0.04	<0,01	144	0.52
GQ1504933	F40_98 - 5-10	0.16	0.06	1	<10	7	0.1	0.02	<0,01	<0,01	0.74	0.6	9	<0,05	6.9	10.71	0.3	0.2	<0,05	0.02	<0,02	<0,01	0.3	<1	0.02	<0,01	35	0.41
GQ1504933	F40_98 - 10-15	<0,01	0.33	10	<10	28	0.5	0.07	0.03	0.02	4.94	1.7	20	<0,05	8.9	>15	1.3	0.4	0.15	0.1	<0,02	0.01	1.2	<1	0.08	<0,01	596	0.74
GQ1504933	F40_98 - 15-20	0.14	0.08	3	<10	9	0.1	0.03	<0,01	<0,01	1.13	0.5	10	<0,05	3.3	10.88	0.4	0.2	<0,05	0.01	<0,02	<0,01	0.4	<1	0.02	<0,01	81	0.45
GQ1504933	F40_98 - 20-25	0.08	0.1	2	<10	8	0.2	0.03	<0,01	0.01	1.06	0.6	12	<0,05	3.2	11.74	0.4	0.2	<0,05	0.02	<0,02	<0,01	0.5	<1	0.03	<0,01	61	0.4
GQ1504933	F40_98 - 25-30	0.11	0.06	1	<10	5	0.1	0.03	0.01	<0,01	0.66	0.3	8	<0,05	4.2	11.35	0.3	0.2	<0,05	0.01	<0,02	0.02	0.3	<1	0.02	<0,01	120	0.36
GQ1504933	F40_98 - 30-35	0.14	0.06	<1	<10	8	0.1	0.03	0.01	0.01	0.71	0.4	9	<0,05	4.8	11.23	0.2	0.2	<0,05	0.01	<0,02	0.02	0.3	<1	0.02	<0,01	121	0.35
GQ1504933	F40_98 - 35-40	0.12	0.09	<1	<10	13	0.2	0.04	0.01	<0,01	1.06	0.4	9	<0,05	4.3	>15	0.4	0.3	<0,05	0.03	<0,02	0.02	0.4	<1	0.03	<0,01	159	0.45
GQ1504933	F40_98 - 40-45	0.11	0.13	2	<10	18	0.2	0.04	<0,01	<0,01	1.53	0.4	10	<0,05	5.5	>15	0.4	0.3	<0,05	0.02	<0,02	0.02	0.7	<1	0.02	<0,01	112	0.81
GQ1504933	F40_98 - 45-50	0.1	0.11	2	<10	19	0.1	0.04	<0,01	<0,01	1.51	0.5	9	<0,05	7.8	12.43	0.3	0.2	<0,05	<0,01	<0,02	0.02	0.8	<1	<0,01	<0,01	86	0.56
GQ1504933	F40_98 - 50-56.1	0.05	0.14	3	<10	27	<0,1	0.04	<0,01	<0,01	2.25	0.6	10	<0,05	6.9	12.35	0.4	0.2	<0,05	0.02	<0,02	0.02	1.2	<1	0.01	<0,01	101	0.6
GQ1504933	F48_86 - 5-10	0.12	0.26	6	<10	19	0.3	0.08	0.03	<0,01	3.79	1.5	24	0.1	7.8	>15	1.2	0.2	0.1	0.05	<0,02	0.03	0.7	<1	0.04	<0,01	354	0.5
GQ1504933	F48_86 - 10-14.8	0.05	0.25	6	<10	21	0.3	0.12	0.03	0.01	6.57	1.7	24	0.07	7.4	>15	1.3	0.3	0.21	0.06	<0,02	0.03	1	<1	0.06	<0,01	393	0.65
GQ1504933	F48_86 - 14.8-18	0.04	0.61	13	<10	44	0.7	0.1	0.05	0.03	6.84	3.4	41	<0,05	11.7	>15	2.8	0.6	0.27	0.26	0.04	0.02	2.1	<1	0.15	0.01	1122	1.22
GQ1504933	F48_86 - 18-23	0.17	0.14	4	<10	14	0.2	<0,02	0.02	<0,01	2.2	1.7	16	<0,05	12.8	>15	0.7	0.3	0.09	0.05	<0,02	0.02	0.6	<1	0.04	<0,01	230	0.55
GQ1504933	F48_86 - 23-28	<0,01	0.12	6	<10	14	0.3	<0,02	0.02	<0,01	2.29	1	20	<0,05	4.8	>15	0.7	0.3	0.06	0.01	<0,02	0.02	0.6	<1	0.04	<0,01	261	0.46
GQ1504933	F48_86 - 28-33	0.14	0.14	6	<10	17	0.2	0.02	0.02	<0,01	2.85	1.1	18	0.05	5.2	>15	0.8	0.3	0.06	0.02	<0,02	0.02	0.6	<1	0.05	<0,01	261	0.48
GQ1504933	F48_86 - 33-38	0.05	0.09	7	<10	15	0.2	<0,02	0.03	0.01	1.85	0.9	19	<0,05	4.6	>15	0.6	0.4	<0,05	0.02	<0,02	0.02	0.6	<1	0.05	<0,01	273	0.53
GQ1504933	F48_86 - 38-43	0.11	0.12	7	<10	16	0.3	0.03	0.03	<0,01	2.42	1.1	21	<0,05	4.9	>15	0.8	0.4	0.06	0.01	<0,02	0.02	0.6	<1	0.05	<0,01	271	0.52
GQ1504933	F48_90 - 5-10	0.1	0.13	7	<10	16	0.2	0.03	0.02	0.04	2.39	0.9	13	<0,05	5.2	>15	0.7	0.4	0.06	0.04	<0,02	0.02	0.8	<1	0.05	<0,01	303	0.52
GQ1504933	F48_90 - 10-15	0.05	0.3	5	<10	22	0.2	0.07	0.02	<0,01	9.21	2.5	23	0.12	24.2	13.57	1.9	0.2	0.13	0.04	<0,02	0.05	1.1	<1	0.03	<0,01	262	0.44

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
GQ1504935	F48_90 - 15-20	0.66	0.33	5	<10	27	0.3	0.1	0.02	<0,01	13.25	3.2	30	0.13	14	>15	1.9	0.2	0.16	0.05	<0,02	0.04	1.8	1	0.04	<0,01	375	0.53
GQ1504935	F48_90 - 20-25	0.54	0.28	4	<10	21	0.3	0.13	0.03	0.02	9.84	2.1	28	0.1	12.1	>15	1.6	0.2	0.21	0.07	<0,02	0.03	1.4	<1	0.05	<0,01	355	0.68
GQ1504935	F48_90 - 25-30	0.73	0.12	4	<10	17	0.2	0.03	0.02	<0,01	3.2	1.1	16	<0,05	8.5	>15	0.7	0.3	0.1	0.07	<0,02	0.02	1.2	<1	0.05	<0,01	290	0.67
GQ1504935	F48_90 - 30-35	0.56	0.09	2	<10	16	0.2	<0,02	0.01	<0,01	2.44	1	15	<0,05	9.6	>15	0.6	0.3	0.06	0.03	<0,02	0.02	0.8	<1	0.03	<0,01	227	0.67
GQ1504935	F48_90 - 35-40	0.61	0.06	2	<10	10	0.1	<0,02	<0,01	<0,01	1.53	0.7	15	<0,05	10.3	>15	0.4	0.4	<0,05	0.03	<0,02	0.02	0.7	<1	0.01	<0,01	136	0.67
GQ1504935	F48_90 - 40-45	0.48	0.08	3	<10	11	<0,1	0.03	0.01	<0,01	1.77	0.8	13	<0,05	8.8	>15	0.4	0.2	<0,05	0.03	<0,02	0.02	0.7	<1	0.02	<0,01	180	0.63
GQ1504935	F48_90 - 45-50	0.57	0.16	4	<10	20	0.2	0.02	0.01	<0,01	3.43	0.9	16	0.05	8.1	>15	0.7	0.3	0.08	0.02	<0,02	0.02	1.5	<1	0.03	<0,01	221	0.71
GQ1504935	F48_90 - 50-55	0.64	0.26	5	<10	23	0.1	0.05	0.01	0.01	4.47	0.9	15	<0,05	9.2	>15	1	0.2	0.1	0.03	<0,02	0.02	2.4	<1	0.02	<0,01	198	0.76
GQ1504935	F48_90 - 55-60	0.83	0.39	7	<10	40	0.3	0.05	0.01	<0,01	6.89	1.2	18	<0,05	10.8	>15	1.2	0.2	0.13	0.06	<0,02	0.02	3.3	<1	0.02	<0,01	302	1.09
GQ1504935	F48_90 - 60-62.7	0.56	0.43	4	<10	26	0.1	0.07	<0,01	<0,01	4.8	3.5	22	<0,05	14.5	>15	1.9	0.3	0.16	0.07	<0,02	0.02	2	<1	0.01	<0,01	307	1
GQ1504935	F50_88 - 5-10	0.34	0.05	1	<10	7	<0,1	<0,02	0.01	<0,01	1.1	0.5	11	<0,05	4.2	11.9	0.3	0.2	<0,05	0.02	<0,02	0.02	0.5	<1	0.02	<0,01	147	0.37
GQ1504935	F50_88 - 10-13.35	0.26	0.05	2	<10	7	<0,1	<0,02	0.02	<0,01	1.01	0.6	12	<0,05	4.6	12.01	0.3	0.2	<0,05	0.03	<0,02	0.02	0.5	<1	0.02	0.01	163	0.4
GQ1504935	F50_88 - 13.35-16.95	1.29	0.54	7	<10	40	0.8	0.07	0.05	0.03	8.85	2.5	35	<0,05	11.8	>15	2.4	0.5	0.23	0.22	0.03	0.02	3.2	<1	0.15	<0,01	831	1.06
GQ1504935	F50_88 - 16.95-21.1	0.52	0.15	3	<10	13	0.2	0.03	0.02	0.02	3.17	0.9	18	<0,05	5.9	>15	0.8	0.3	0.08	0.06	<0,02	0.02	1	<1	0.04	0.01	330	0.53
GQ1504935	F50_88 - 21.1-25.87	1.17	0.38	5	<10	25	0.6	0.08	0.04	0.03	5.84	2	33	<0,05	10.8	>15	2	0.4	0.22	0.2	0.03	0.02	2	<1	0.11	<0,01	657	1.07
GQ1504935	F50_88 - 25.87-30.87	0.72	0.19	3	<10	18	0.3	0.03	0.03	0.01	3.26	1	19	<0,05	7.4	>15	1	0.3	0.1	0.13	<0,02	0.02	1.1	<1	0.06	<0,01	295	0.93
GQ1504935	F50_88 - 30.87-35.87	0.68	0.16	3	<10	17	0.2	<0,02	0.02	<0,01	2.78	0.9	14	<0,05	11.2	>15	0.6	0.3	0.06	0.05	<0,02	0.02	1.6	<1	0.03	0.01	183	0.85
GQ1504935	F50_88 - 35.87-40.87	0.6	0.18	4	<10	26	0.2	0.02	0.01	<0,01	3.42	0.8	22	<0,05	7.2	>15	0.6	0.2	0.06	0.03	<0,02	0.02	1.8	<1	0.02	<0,01	141	1
GQ1504935	F50_88 - 40.87-45.87	0.39	0.08	2	<10	10	<0,1	<0,02	<0,01	<0,01	1.53	0.5	11	<0,05	6.9	14.38	0.5	0.3	<0,05	0.01	<0,02	0.02	0.7	<1	<0,01	<0,01	103	0.74
GQ1504935	F50_88 - 45.87-50.87	0.6	0.14	3	<10	15	0.2	0.03	0.02	<0,01	2.72	0.9	14	<0,05	6.7	>15	0.6	0.3	0.05	0.07	<0,02	0.02	1.2	<1	0.04	0.01	215	0.8
GQ1504935	F50_88 - 50.87-55.87	0.89	0.29	4	<10	28	0.1	0.05	0.01	0.01	4.2	0.9	22	<0,05	8.2	>15	0.9	0.4	0.1	0.04	<0,02	0.02	2.4	<1	0.02	<0,01	187	1.01
GQ1504935	F50_88 - 55.87-60.87	0.65	0.39	5	<10	41	<0,1	0.06	0.01	<0,01	4.39	1.2	25	0.06	7.9	>15	1.1	0.2	0.13	0.02	<0,02	0.02	2.5	<1	0.02	<0,01	230	1.19
GQ1504935	F50_88 - 60.87-66.25	0.52	0.32	4	<10	17	<0,1	0.06	0.02	<0,01	6.43	2	20	0.07	10.9	>15	1.5	0.2	0.1	0.08	<0,02	0.02	1.5	<1	0.02	0.01	239	0.84
GQ1504935	F52_86 - 3.4-8.4	0.41	0.26	6	<10	20	0.2	0.06	0.01	<0,01	8.3	2.1	24	0.14	8.3	>15	1.6	0.2	0.11	0.07	<0,02	0.04	0.8	<1	0.03	<0,01	281	0.5
GQ1504935	F52_86 - 8.4-12.25	0.61	0.09	6	<10	12	0.2	0.02	0.01	<0,01	2.35	0.8	16	<0,05	5.1	>15	0.6	0.3	0.05	0.09	<0,02	0.02	0.6	<1	0.03	<0,01	250	0.37
GQ1504935	F52_86 - 12.25-17.25	0.56	0.15	5	<10	12	0.3	0.04	0.02	<0,01	3.56	1	18	0.07	6.4	>15	1	0.2	0.06	0.09	<0,02	0.03	0.7	<1	0.04	<0,01	255	0.4
GQ1504935	F52_86 - 17.25-22.25	0.57	0.08	3	<10	12	0.3	<0,02	0.01	<0,01	1.95	0.7	14	<0,05	4.7	>15	0.5	0.4	<0,05	0.06	<0,02	0.02	0.6	<1	0.04	<0,01	249	0.47
GQ1504935	F52_86 - 22.25-27.25	0.72	0.09	3	<10	12	0.3	0.03	0.01	<0,01	2.93	0.8	15	<0,05	6.8	>15	0.7	0.4	0.05	0.1	<0,02	0.02	0.8	<1	0.04	<0,01	242	0.62
GQ1504935	F52_86 - 27.25-32.25	0.86	0.23	3	<10	25	0.4	0.06	0.01	<0,01	6.02	2.4	20	0.11	10.2	>15	1.4	0.3	0.11	0.09	<0,02	0.03	1.3	<1	0.06	<0,01	364	0.95
GQ1504935	F52_86 - 32.25-37.25	0.87	0.13	2	<10	20	0.4	0.04	0.01	<0,01	5.46	4.4	17	0.05	8	>15	0.8	0.3	<0,05	0.07	<0,02	0.02	1.1	<1	0.05	<0,01	311	0.73
GQ1504935	F52_86 - 37.25-42.25	1.03	0.08	2	<10	30	0.4	<0,02	0.01	<0,01	2.29	1	14	<0,05	7.9	>15	0.6	0.6	<0,05	0.05	<0,02	0.02	1	<1	0.06	<0,01	329	1.11
GQ1504935	F52_86 - 42.25-47.25	0.64	0.17	6	<10	18	0.2	<0,02	<0,01	<0,01	1.83	1.2	13	<0,05	12.1	>15	0.6	0.4	<0,05	0.03	<0,02	0.02	1	<1	0.02	<0,01	183	1.07
GQ1504935	F52_86 - 47.25-52.25	0.33	0.07	2	<10	12	<0,1	0.13	0.01	<0,01	1.32	0.7	11	<0,05	8	14.21	0.4	0.2	0.16	0.03	<0,02	0.02	0.7	<1	0.01	<0,01	150	0.85
GQ1504935	F52_86 - 52.25-55.05	0.66	0.16	4	<10	21	0.1	0.06	<0,01	<0,01	2.85	1	13	<0,05	9.2	>15	0.6	0.3	0.1	0.05	<0,02	0.02	1.5	<1	0.01	<0,01	183	0.82
GQ1504935	F54_84 - 5-10	0.66	0.19	6	<10	19	0.2	0.06	0.01	<0,01	4.83	1.2	21	0.1	7.4	>15	1.1	0.2	0.11	0.05	<0,02	0.03	0.9	<1	0.04	<0,01	287	0.48
GQ1504935	F54_84 - 10-15	0.72	0.16	5	<10	17	0.3	0.06	0.01	<0,01	3.94	1	22	0.08	7.8	>15	0.9	0.2	0.09	0.05	<0,02	0.03	0.8	<1	0.04	<0,01	275	0.44
GQ1504935	F54_84 - 15-20	0.98	0.54	6	<10	30	0.4	0.11	0.03	0.03	5.8	2.7	23	<0,05	10.5	>15	2.7	0.3	0.22	0.17	0.03	0.02	1.9	<1	0.08	0.02	838	0.91
GQ1504935	F54_84 - 20-23.1	0.86	0.22	2	<10	16	0.3	0.05	0.01	<0,01	2.91	1	19	0.06	8.7	>15	1	0.3	0.09	0.06	<0,02	0.02	1.2	<1	0.05	<0,01	277	0.76
GQ1504935	F55_83 - 5-10	0.73	0.09	6	<10	14	0.3	0.04	0.01	<0,01	2.81	1.1	21	<0,05	6.4	>15	0.6	0.3	0.06	0.04	<0,02	0.02	0.8	<1	0.04	<0,01	271	0.5
GQ1504935	F55_83 - 10-15	0.56	0.08	4	<10	13	0.2	0.03	0.01	<0,01	2.58	0.9	16	<0,05	6.5	>15	0.5	0.2	<0,05	0.02	<0,02	0.02	0.8	<1	0.04	<0,01	221	0.37
GQ1504936	F55_83 - 15-20	0.96	1.18	7	<10	37	0.5	0.15	0.02	0.02	8.86	3.1	73	0.7	14.6	>15	6.4	0.2	0.14	0.18	0.03	0.04	2.2	2	0.09	0.01	589	1.23

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
GQ1504936	F52_82 - 5-10	0.46	0.09	2	<10	11	0.2	<0,02	0.01	<0,01	2.28	0.8	12	<0,05	6.2	13.89	0.5	0.2	<0,05	0.04	<0,02	0.02	0.7	<1	0.03	<0,01	139	0.45
GQ1504936	F52_82 - 10-15	0.27	0.06	1	<10	7	0.1	<0,02	0.01	<0,01	1.28	0.6	8	<0,05	3.5	10.62	0.3	0.1	<0,05	0.01	<0,02	0.02	0.5	<1	0.02	<0,01	121	0.34
GQ1504936	F52_82 - 15-19	0.39	0.1	2	<10	10	0.2	0.02	<0,01	<0,01	2.43	0.9	12	<0,05	4.3	13.35	0.5	0.2	0.05	0.02	<0,02	0.02	0.5	<1	0.02	<0,01	157	0.42
GQ1504936	F43_85 - 4.7-9.05	1.46	0.45	19	<10	65	0.9	0.06	0.1	0.04	8.46	4.1	26	0.08	13	>15	1.9	0.3	0.18	0.23	<0,02	0.02	2.7	1	0.14	<0,01	1342	1.16
GQ1504936	F43_85 - 9.05-14	1.05	0.39	13	<10	38	0.4	0.15	0.06	0.02	9.2	3.3	37	0.12	15.1	>15	2	0.3	0.25	0.15	0.03	0.03	2	1	0.1	<0,01	831	1.13
GQ1504936	F43_85 - 14-17.1	1.63	0.5	23	<10	79	0.6	0.07	0.13	0.04	9.59	5.7	30	0.08	14.9	>15	1.9	0.5	0.23	0.24	0.03	0.02	2.7	1	0.17	<0,01	1779	1.6
GQ1504936	F43_85 - 17.1-22.1	0.92	0.19	5	<10	25	0.3	0.02	0.03	0.02	3.19	1.6	18	<0,05	13.1	>15	0.8	0.4	0.09	0.09	<0,02	0.02	1.1	<1	0.06	<0,01	427	0.66
GQ1504936	F43_85 - 22.1-27.25	0.86	0.27	10	<10	35	0.4	0.04	0.06	0.01	7.34	2.3	23	0.06	12.9	>15	1.2	0.3	0.12	0.16	<0,02	0.02	1.6	<1	0.08	<0,01	677	0.88
GQ1504936	F43_85 - 27.25-30.2	1.15	0.84	21	<10	72	0.5	0.18	0.09	0.02	27.29	11.5	57	0.27	25.8	>15	5	0.4	0.28	0.15	0.03	0.06	3.1	4	0.13	<0,01	1469	1.3
GQ1504936	F43_85 - 30.2-35.2	0.7	0.33	8	<10	37	0.3	0.06	0.05	0.02	8.13	2.6	24	0.11	13.8	>15	1.8	0.3	0.15	0.1	<0,02	0.03	1.6	<1	0.06	<0,01	612	0.72
GQ1504936	F43_85 - 35.2-40.2	0.8	0.21	11	<10	38	0.3	0.04	0.05	0.02	4.49	2.4	15	<0,05	7.4	>15	0.9	0.3	0.08	0.09	<0,02	0.02	1.5	<1	0.07	<0,01	789	0.77
GQ1504936	F43_85 - 40.2-45.1	0.85	0.17	5	<10	26	0.3	0.05	0.03	0.01	3.93	1.5	14	<0,05	16.2	>15	0.9	0.3	0.07	0.08	<0,02	0.02	1.5	<1	0.07	<0,01	412	0.66
GQ1504936	F50_84 - 5-10	0.65	0.1	4	<10	12	0.2	0.03	0.01	<0,01	2.56	2	14	<0,05	5.4	>15	0.6	0.3	<0,05	0.03	<0,02	0.02	0.7	<1	0.03	<0,01	240	0.41
GQ1504936	F50_84 - 10-15	0.51	0.08	3	<10	12	0.2	0.04	0.01	<0,01	1.79	0.7	13	<0,05	4.5	>15	0.5	0.3	<0,05	0.01	<0,02	0.01	0.6	<1	0.03	<0,01	174	0.36
GQ1504936	F50_84 - 15-20.6	0.51	0.4	4	<10	11	0.2	0.09	0.02	<0,01	2.97	0.9	26	<0,05	7.1	>15	2.5	0.3	<0,05	0.08	<0,02	0.02	1	<1	0.03	<0,01	165	0.62
GQ1504936	F39_95 - 5-10	0.45	0.3	4	<10	16	0.2	0.05	0.02	<0,01	4.47	0.9	21	0.12	7.7	12.81	1.5	0.2	0.12	0.09	<0,02	0.04	0.9	<1	0.03	<0,01	174	0.41
GQ1504936	F39_95 - 10-15	1.08	0.49	19	<10	40	0.5	0.09	0.06	0.02	7.68	2.3	32	0.06	11.1	>15	2.3	0.3	0.22	0.15	0.03	0.02	2.4	<1	0.11	<0,01	960	0.9
GQ1504936	F39_95 - 15-20	0.65	0.23	8	<10	22	0.2	0.04	0.03	<0,01	4.52	1.5	19	<0,05	15.3	>15	1.2	0.3	0.12	0.08	<0,02	0.02	1.3	<1	0.06	<0,01	353	0.54
GQ1504936	F39_95 - 20-25	0.76	0.25	5	<10	17	0.2	0.06	0.03	0.02	3.48	1.2	25	<0,05	6.5	>15	1.3	0.4	0.13	0.09	<0,02	0.02	1.2	<1	0.06	<0,01	260	0.64
GQ1504936	F39_95 - 25-30	0.28	0.32	4	<10	19	0.2	0.06	0.01	0.01	5.41	1.8	21	0.12	7.6	9.89	1.4	0.2	0.1	0.1	<0,02	0.03	1	<1	0.02	0.01	197	0.43
GQ1504936	F39_95 - 30-35	0.79	0.31	3	<10	22	0.4	0.06	0.05	0.01	3.6	1.2	23	<0,05	7.5	>15	1.4	0.4	0.15	0.16	<0,02	0.02	1.5	<1	0.06	<0,01	314	0.79
GQ1504936	F39_95 - 35-39.8	1.32	0.39	4	<10	25	0.4	0.08	0.07	0.02	5.03	1.2	19	<0,05	8.9	>15	2.2	0.5	0.23	0.25	0.02	0.01	1.8	<1	0.1	<0,01	423	1.06
GQ1504936	F44_94 - 5-10	0.54	0.15	4	<10	17	0.2	0.02	0.02	0.01	3.46	0.9	18	<0,05	5.4	>15	0.8	0.3	0.06	0.04	<0,02	0.02	0.8	<1	0.04	<0,01	242	0.44
GQ1504936	F44_94 - 10-15	0.55	0.16	4	<10	15	0.2	0.03	0.02	<0,01	4.21	1	18	0.06	5.7	>15	0.9	0.3	0.07	0.03	<0,02	0.03	0.9	1	0.03	<0,01	213	0.44
GQ1504936	F44_94 - 15-20	0.62	0.2	5	<10	18	0.2	0.06	0.02	0.01	5.96	1.8	21	0.09	7.4	>15	1.1	0.3	0.1	0.03	<0,02	0.03	1.1	<1	0.04	<0,01	241	0.49
GQ1504936	F44_94 - 20-25	0.53	0.13	2	<10	13	0.2	0.08	0.02	0.01	3.57	0.9	19	<0,05	7.6	>15	0.7	0.4	0.11	0.07	<0,02	0.02	0.9	<1	0.04	<0,01	193	0.58
GQ1504936	F44_94 - 25-30	0.75	0.19	4	<10	17	0.2	0.05	0.03	0.02	4.1	1.2	19	0.05	6.5	>15	1	0.3	0.1	0.08	<0,02	0.02	1	<1	0.05	<0,01	233	0.62
GQ1504936	F44_94 - 30-35	0.77	0.19	4	<10	17	0.3	0.04	0.02	<0,01	5.19	1.7	16	0.05	6.3	>15	1.1	0.4	0.12	0.07	<0,02	0.02	1	<1	0.05	<0,01	249	0.62
GQ1504936	F44_94 - 35-40	0.67	0.19	3	<10	19	0.2	0.03	0.02	0.01	3.95	1	15	0.05	7.1	>15	1	0.4	0.09	0.06	<0,02	0.02	1.1	<1	0.05	<0,01	230	0.79
GQ1504936	F44_94 - 40-45	0.67	0.15	2	<10	16	0.3	0.02	0.01	<0,01	3.33	0.9	14	0.05	6.2	>15	0.8	0.4	0.07	0.02	<0,02	0.02	0.8	<1	0.04	<0,01	180	0.7
GQ1504936	F44_94 - 45-50	0.78	0.14	2	<10	20	0.2	0.02	<0,01	<0,01	2.61	0.7	17	<0,05	6.6	>15	0.6	0.4	<0,05	0.04	<0,02	0.02	0.9	<1	0.03	<0,01	150	0.97
GQ1504936	F44_94 - 50-55	0.54	0.09	2	<10	16	<0,1	<0,02	<0,01	<0,01	1.74	0.5	11	<0,05	5.7	>15	0.4	0.4	<0,05	0.02	<0,02	0.01	0.9	<1	<0,01	<0,01	53	0.7
GQ1504936	F44_94 - 55-60	0.84	0.27	4	<10	45	0.2	0.03	<0,01	0.01	5.01	0.9	14	<0,05	7.9	>15	0.8	0.4	0.07	0.02	<0,02	0.02	2.6	<1	0.02	<0,01	134	0.98
GQ1504936	F44_94 - 60-65	0.95	0.48	8	<10	58	0.3	0.06	0.01	<0,01	9.44	2.1	23	0.09	14	>15	1.8	0.4	0.15	0.08	<0,02	0.03	3.5	<1	0.04	<0,01	288	1.4
GQ1504936	F44_94 - 65-70	0.8	0.3	5	<10	28	0.4	0.04	0.03	0.01	5.2	1.4	21	0.06	7.9	>15	1.4	0.4	0.13	0.05	<0,02	0.02	1.9	<1	0.04	<0,01	308	0.95
GQ1504936	F44_94 - 70-72.8	0.8	0.55	10	<10	47	0.2	0.07	<0,01	<0,01	5.52	1.2	24	0.05	10	>15	1.6	0.4	0.17	0.05	<0,02	0.02	3.1	<1	0.01	<0,01	173	1.92
GQ1504936	F38_90 - 5-10	1.31	0.65	28	<10	55	0.8	0.16	0.08	0.03	21.77	20	43	0.14	20.4	>15	3.7	0.5	0.28	0.28	0.03	0.04	2.5	3	0.13	<0,01	1475	1.39
GQ1504936	F38_90 - 10-15	1.23	0.45	20	<10	42	0.7	0.11	0.09	0.02	9.12	3.2	35	<0,05	12.2	>15	2.3	0.6	0.22	0.34	0.03	0.02	2.4	<1	0.13	<0,01	917	1.13
GQ1504936	F38_90 - 15-20	1.12	0.4	26	<10	45	0.8	0.11	0.07	0.03	10.98	3.4	28	0.05	12	>15	1.9	0.6	0.2	0.3	0.03	0.02	2	<1	0.12	<0,01	1168	1.2
GQ1504937	F38_90 - 20-25	<0,01	0.4	21	<10	40	0.5	0.13	0.07	0.02	7.82	2.5	32	0.05	12.6	>15	1.7	0.4	0.23	0.29	0.03	<0,01	2.1	3	0.12	<0,01	882	1.21
GQ1504937	F38_90 - 25-30	<0,01	0.33	15	<10	38	0.5	0.09	0.06	0.02	14.96	2.5	24	0.05	9.4	>15	1.1	0.3	0.15	0.17	0.03	<0,01	1.5	3	0.09	<0,01	1107	1.08

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	B	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	Hg	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm
GQ1504937	F38_90 - 30-35	<0,01	0.26	5	<10	20	0.4	0.08	0.04	0.02	4.48	1.3	21	<0,05	7.1	>15	1.2	0.4	0.14	0.17	<0,02	<0,01	1.2	3	0.07	<0,01	381	0.87
GQ1504937	F38_90 - 35-40	<0,01	0.14	2	<10	14	0.2	0.05	0.02	0.01	2.37	0.8	13	<0,05	5.4	>15	0.7	0.4	0.1	0.09	<0,02	<0,01	0.8	3	0.05	<0,01	125	0.55
GQ1504937	F38_90 - 40-44.6	<0,01	0.18	2	<10	16	0.3	0.05	0.02	0.02	2.4	0.9	12	<0,05	6.6	>15	0.9	0.5	0.12	0.07	<0,02	<0,01	0.8	3	0.05	<0,01	150	0.81
GQ1504937	F38_90 - 44.6-49.65	<0,01	0.45	4	<10	36	0.5	0.14	0.06	0.03	6.65	2.3	22	<0,05	8	>15	2.5	0.6	0.22	0.23	0.03	<0,01	1.6	3	0.13	<0,01	558	1.12
GQ1504937	F38_90 - 49.65-54.65	<0,01	0.32	3	<10	27	0.5	0.1	0.04	0.02	5.24	1.4	22	<0,05	12	>15	1.7	0.6	0.16	0.16	0.02	<0,01	1.5	3	0.09	<0,01	358	0.92
GQ1504937	F38_90 - 54.65-59.65	<0,01	0.34	2	<10	35	0.6	0.07	0.01	0.02	5.96	1.3	15	<0,05	7.4	>15	1.5	0.5	0.14	0.1	<0,02	<0,01	1.2	3	0.1	<0,01	389	1.18
GQ1504937	F38_90 - 59.65-64.65	<0,01	0.28	3	<10	28	0.4	0.05	<0,01	0.02	3.67	0.9	29	<0,05	7.2	>15	1.2	0.5	0.12	0.09	<0,02	<0,01	1	3	0.07	<0,01	257	1.54
GQ1504937	F38_90 - 64.65-69.65	<0,01	0.19	4	<10	21	0.3	0.03	<0,01	<0,01	2.52	0.7	13	<0,05	6.9	>15	0.7	0.2	0.07	0.06	<0,02	<0,01	1.1	3	0.03	<0,01	103	0.94
GQ1504937	F38_90 - 69.65-74.65	<0,01	0.18	3	<10	26	0.1	0.04	<0,01	0.01	3.09	1.1	14	<0,05	16.8	>15	0.6	0.2	0.07	0.02	<0,02	<0,01	1.3	3	0.02	<0,01	97	0.94
GQ1504937	F38_90 - 74.65-79.65	<0,01	0.41	8	<10	69	0.3	0.06	<0,01	<0,01	8.26	1.6	16	<0,05	10.5	>15	1	0.3	0.1	0.04	<0,02	<0,01	3.6	3	0.03	<0,01	209	1.41
GQ1504937	F38_90 - 79.65-84.55	<0,01	0.61	12	<10	82	0.4	0.09	<0,01	0.02	10.13	1.9	20	0.06	15.1	>15	1.6	0.4	0.17	0.06	<0,02	0.01	4.3	3	0.04	<0,01	384	2.45
GQ1504937	F42_86 - 5-10	<0,01	0.27	9	<10	21	0.5	0.05	0.05	0.02	4.44	1.4	19	<0,05	10.7	>15	1.1	0.3	0.11	0.11	<0,02	<0,01	1.4	3	0.08	<0,01	532	0.82
GQ1504937	F42_86 - 10-15	<0,01	0.42	17	<10	57	0.9	0.08	0.08	0.03	9.62	3.1	31	<0,05	11	>15	1.6	0.4	0.15	0.21	0.02	<0,01	2.4	3	0.14	<0,01	1192	1.05
GQ1504937	F42_86 - 15-20	<0,01	0.47	6	<10	28	0.3	0.08	0.03	0.01	7.92	1.9	28	0.14	12.3	>15	2.1	0.2	0.14	0.1	<0,02	0.03	1.2	3	0.06	<0,01	343	0.63
GQ1504937	F42_86 - 20-25	<0,01	0.47	5	<10	31	0.3	0.08	0.02	0.03	9.89	3.2	30	0.12	12.5	>15	1.9	0.2	0.15	0.07	<0,02	0.03	1.3	3	0.06	<0,01	457	0.72
GQ1504937	F42_86 - 25-30	<0,01	0.58	9	<10	41	0.4	0.09	0.05	0.03	10.31	4.3	34	0.14	16.4	>15	2.5	0.2	0.18	0.13	<0,02	0.03	1.5	3	0.09	<0,01	602	0.94
GQ1504937	F42_86 - 30-35	<0,01	0.15	2	<10	14	0.3	0.05	0.02	0.01	2.22	0.7	12	<0,05	6.4	>15	0.7	0.2	0.07	0.05	<0,02	<0,01	0.8	3	0.05	<0,01	150	0.52
GQ1504937	F42_86 - 35-41.3	<0,01	0.28	2	<10	24	0.5	0.05	0.03	0.01	5.21	0.9	15	<0,05	6.2	>15	1.3	0.4	0.15	0.11	<0,02	<0,01	1.3	3	0.08	<0,01	267	0.98
GQ1504937	F46_92 - 5-10	<0,01	0.18	5	<10	16	0.2	0.05	0.01	<0,01	4.77	1.6	17	0.05	6.9	>15	0.9	0.2	0.05	0.07	<0,02	0.01	1	3	0.04	<0,01	216	0.49
GQ1504937	F46_92 - 10-15	<0,01	0.15	5	<10	16	0.3	0.06	<0,01	0.01	3.23	1	16	<0,05	5.1	>15	0.7	0.2	0.06	0.05	<0,02	<0,01	0.8	3	0.04	<0,01	212	0.42
GQ1504937	F46_92 - 15-20	<0,01	0.11	3	<10	11	0.2	0.04	<0,01	<0,01	2.2	0.7	15	<0,05	3.9	13.53	0.5	0.2	0.06	0.06	<0,02	<0,01	0.6	3	0.03	<0,01	157	0.37
GQ1504937	F46_92 - 20-25	<0,01	0.2	4	<10	13	0.2	0.05	<0,01	<0,01	3.01	0.9	19	<0,05	7.4	>15	0.9	0.2	0.09	0.05	<0,02	<0,01	0.9	3	0.05	<0,01	208	0.55
GQ1504937	F46_92 - 25-30	<0,01	0.37	5	<10	25	0.5	0.08	0.04	0.01	4.69	1.4	28	<0,05	8.8	>15	1.7	0.4	0.2	0.2	<0,02	<0,01	1.6	3	0.11	<0,01	405	0.82
GQ1504937	F46_92 - 30-35	<0,01	0.19	2	<10	18	0.3	0.06	0.02	0.02	2.79	0.8	13	<0,05	13.4	>15	0.9	0.3	0.13	0.12	<0,02	<0,01	1	3	0.06	<0,01	192	0.65
GQ1504937	F46_92 - 35-40	<0,01	0.17	2	<10	16	0.2	0.05	0.01	0.02	5.27	3.2	14	<0,05	12.7	>15	0.8	0.2	0.08	0.07	<0,02	<0,01	0.9	3	0.05	<0,01	174	0.74
GQ1504937	F46_92 - 40-45	<0,01	0.19	4	<10	18	0.2	<0,02	0.01	<0,01	5.66	5.7	17	<0,05	11.4	>15	1.1	0.2	0.09	0.04	<0,02	0.01	0.9	3	0.04	<0,01	227	0.77
GQ1504937	F46_92 - 45-50	<0,01	0.16	3	<10	19	0.3	0.03	<0,01	<0,01	4.37	3.7	16	<0,05	13.7	>15	0.8	0.2	0.06	0.05	<0,02	<0,01	1	3	0.04	<0,01	213	0.83
GQ1504937	F46_92 - 50-54.4	<0,01	0.14	3	<10	17	0.2	0.04	<0,01	<0,01	2.9	1.4	12	<0,05	8.1	>15	0.6	0.2	0.06	0.04	<0,02	<0,01	0.6	3	0.02	<0,01	84	0.7
GQ1504937	F42_92 - 5-10	<0,01	0.13	4	<10	13	0.2	0.03	<0,01	<0,01	2.67	0.6	16	<0,05	4.5	>15	0.6	0.2	0.06	0.03	<0,02	0.01	0.8	3	0.04	<0,01	149	0.43
GQ1504937	F42_92 - 10-15	<0,01	0.32	5	<10	21	0.1	0.07	<0,01	<0,01	6.12	1	25	0.14	9.2	14.57	1.7	<0,1	0.13	0.06	<0,02	0.03	0.9	3	0.03	<0,01	176	0.4
GQ1504937	F42_92 - 15-20	<0,01	0.18	4	<10	16	0.2	0.04	<0,01	<0,01	4.2	1	18	0.06	5.6	14.99	0.9	0.1	0.07	0.02	<0,02	0.02	0.8	3	0.04	<0,01	168	0.4
GQ1504937	F42_92 - 20-25	<0,01	0.26	4	<10	19	0.3	0.13	0.03	0.01	4.1	1.8	24	0.05	6.9	>15	1.3	0.2	0.21	0.11	<0,02	<0,01	1.1	3	0.06	<0,01	288	0.77
GQ1504937	F42_92 - 25-30	<0,01	0.17	3	<10	15	0.4	0.04	0.02	0.02	3.1	0.9	16	<0,05	6.6	>15	0.9	0.2	0.12	0.1	<0,02	<0,01	0.9	3	0.04	<0,01	162	0.66
GQ1504937	F42_92 - 30-35	<0,01	0.18	3	<10	18	0.2	0.05	0.01	<0,01	3.81	1.1	20	0.06	10.5	>15	0.9	0.1	0.09	0.03	<0,02	0.02	0.8	3	0.03	<0,01	165	0.59
GQ1504937	F42_92 - 35-40	<0,01	0.18	2	<10	22	0.3	0.02	<0,01	0.01	3.25	0.8	15	<0,05	10	>15	0.8	0.3	0.08	0.08	<0,02	<0,01	1	3	0.06	<0,01	169	0.85
GQ1504937	F42_92 - 40-45	<0,01	0.23	2	<10	38	0.4	0.03	<0,01	<0,01	3.99	1.2	32	<0,05	7.4	>15	0.9	0.3	0.1	0.08	<0,02	<0,01	1.2	3	0.07	<0,01	359	1.8
GQ1504937	F42_92 - 45-50	<0,01	0.21	2	<10	33	0.4	0.03	<0,01	<0,01	3.66	1	35	<0,05	7.1	>15	1	0.3	0.1	0.1	<0,02	<0,01	1.3	3	0.05	<0,01	175	1.9
GQ1504937	F42_92 - 50-55	<0,01	0.23	4	<10	28	0.2	0.03	<0,01	<0,01	3.72	1	19	<0,05	10.8	>15	0.8	0.3	0.11	0.02	<0,02	<0,01	1.7	3	0.02	<0,01	46	1.52
GQ1504937	F42_92 - 55-60	<0,01	0.21	4	<10	32	0.1	0.04	<0,01	<0,01	4.35	1	14	<0,05	12.1	>15	0.6	0.2	0.06	0.01	<0,02	<0,01	2.3	3	0.02	<0,01	19	1.05
GQ1504937	F42_92 - 60-62.55	<0,01	0.38	4	<10	44	0.1	0.06	<0,01	<0,01	6.23	1.8	21	0.09	14.3	13.59	1.6	<0,1	0.1	0.02	<0,02	0.02	2.2	3	0.02	<0,01	100	1.01

Nota:

Resultados identificados com o sombreamento cinza são qualificados como estimativas tendenciosamente alta (J+) devido à detecção na amostra de branco de laboratório.

Tabela 8: Digestão por Água Régia - Qualificação da amostra de branco. (Continuação).

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504933	F38_00 - 5-10	<0,01	0.46	<0,5	53	1.1	0.3	<0,1	<0,01	2.11	0.5	<1	0.6	3.2	0.07	<0,02	0.12	3.1	<0,01	0.06	0.31	<1	2.1	1.12	0.1	13	1.5
GQ1504933	F38_00 - 10-15	<0,01	0.31	<0,5	109	1	0.3	<0,1	<0,01	0.72	0.3	<1	0.4	3.1	<0,05	<0,02	<0,05	0.8	<0,01	0.02	0.18	<1	3.6	1.3	0.1	11	1.5
GQ1504933	F38_00 - 15-20	<0,01	0.28	<0,5	155	1.2	0.3	<0,1	<0,01	0.58	0.3	<1	0.4	3	<0,05	<0,02	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.11	<1	21.6	1.2	0.1	17	1.3
GQ1504933	F38_00 - 20-25	<0,01	0.22	0.7	<50	1	0.3	<0,1	<0,01	0.58	0.4	<1	0.4	3.5	<0,05	<0,02	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.11	<1	9.1	1.16	0.1	17	1.4
GQ1504933	F38_00 - 25-30	<0,01	0.22	<0,5	96	1.6	0.2	<0,1	<0,01	0.46	0.4	<1	<0,3	3.3	<0,05	<0,02	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.18	<1	3.9	1.07	0.1	12	1.6
GQ1504933	F38_00 - 30-35	<0,01	0.22	<0,5	143	1.3	<0,2	<0,1	<0,01	0.43	0.4	<1	0.3	3.2	<0,05	<0,02	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.4	<1	3.7	1.43	0.1	13	1.9
GQ1504933	F38_00 - 35-40	<0,01	0.25	<0,5	101	1.7	0.2	<0,1	<0,01	0.35	0.5	<1	0.4	3.3	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.2	<1	6.6	1.78	0.2	17	2.3
GQ1504933	F38_00 - 40-45	<0,01	0.3	<0,5	198	2.3	0.2	<0,1	<0,01	0.57	0.6	<1	0.3	3.3	<0,05	0.03	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.21	<1	3.4	1.66	0.2	14	2.8
GQ1504933	F38_00 - 45-50	<0,01	0.26	<0,5	100	2	0.3	<0,1	<0,01	3.46	0.6	<1	<0,3	3.8	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.28	<1	3.1	1.07	<0,1	15	2.8
GQ1504933	F38_00 - 50-55	<0,01	0.21	0.6	118	2.5	0.4	<0,1	<0,01	2.7	0.7	<1	<0,3	4.4	<0,05	0.04	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.27	<1	3.4	1.03	<0,1	12	2.6
GQ1504933	F38_00 - 55-60	<0,01	0.21	0.5	182	3.9	0.6	<0,1	<0,01	2.79	0.8	<1	0.3	5.2	<0,05	0.05	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.33	<1	3.8	1.4	0.1	15	3
GQ1504933	F38_00 - 60-65	<0,01	0.21	0.5	185	3.1	0.5	<0,1	<0,01	2.36	0.8	<1	0.3	4.7	<0,05	0.04	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.26	<1	4.2	1.2	<0,1	13	2.6
GQ1504933	F38_00 - 65-70	0.02	0.24	<0,5	<50	4	0.6	<0,1	<0,01	3.11	1.1	<1	0.3	3.4	<0,05	0.05	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.31	<1	3	1.5	0.1	16	4.5
GQ1504933	F38_00 - 70-75	<0,01	0.22	<0,5	283	4.1	0.7	<0,1	<0,01	2.43	1.1	<1	0.3	5.2	<0,05	0.05	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.28	<1	3.6	1.82	0.1	16	3.3
GQ1504933	F38_00 - 75-80.3	<0,01	0.21	1.2	<50	2.5	0.6	<0,1	<0,01	1.91	0.9	<1	0.3	4.4	<0,05	0.04	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.23	<1	2.5	1.31	0.1	12	2.9
GQ1504933	F40_89 - 5-10	<0,01	0.33	<0,5	314	4.3	0.4	<0,1	<0,01	0.81	1	<1	0.3	4.2	<0,05	0.06	<0,05	0.7	<0,01	0.03	0.43	<1	1.7	3.68	0.4	16	4.3
GQ1504933	F40_89 - 10-15	<0,01	0.18	<0,5	109	1.6	0.4	<0,1	<0,01	0.48	0.5	<1	<0,3	3.4	<0,05	0.03	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.21	<1	0.6	1.57	0.1	16	1.9
GQ1504933	F40_89 - 15-20	<0,01	0.25	<0,5	158	2.4	0.3	<0,1	<0,01	0.79	0.7	<1	<0,3	4	<0,05	0.03	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.27	<1	3.3	2.25	0.2	16	3.2
GQ1504933	F40_89 - 20-25	<0,01	0.15	<0,5	141	1.3	0.3	<0,1	<0,01	0.52	0.4	<1	<0,3	3.2	<0,05	0.02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.2	<1	1.3	1.43	0.1	12	1.8
GQ1504933	F40_89 - 25-32.45	<0,01	0.24	<0,5	205	2.4	0.3	<0,1	<0,01	0.56	0.6	<1	0.4	4.2	<0,05	0.04	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.38	<1	13.6	2.33	0.2	23	3.2
GQ1504933	F40_98 - 5-10	0.01	0.15	0.9	138	1.4	0.3	<0,1	<0,01	0.41	0.3	<1	<0,3	3.2	<0,05	<0,02	<0,05	0.1	<0,01	<0,02	0.25	<1	6.1	1.2	0.1	13	1.4
GQ1504933	F40_98 - 10-15	0.01	0.41	<0,5	616	6.9	0.6	<0,1	<0,01	1.11	1.8	<1	0.4	6	<0,05	0.08	<0,05	1.2	<0,01	0.06	0.82	<1	3.9	4.67	0.5	21	7
GQ1504933	F40_98 - 15-20	<0,01	0.16	1	188	1.7	0.3	<0,1	<0,01	0.47	0.4	<1	<0,3	3.3	<0,05	0.02	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.21	<1	1	1.46	0.1	11	1.9
GQ1504933	F40_98 - 20-25	<0,01	0.19	<0,5	212	2	0.3	<0,1	<0,01	0.54	0.5	<1	<0,3	3.5	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.31	<1	1.1	1.66	0.2	13	2.4
GQ1504933	F40_98 - 25-30	0.01	0.15	0.8	79	1.3	0.2	<0,1	<0,01	0.43	0.3	<1	<0,3	1.3	<0,05	<0,02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.41	<1	0.9	1.31	0.1	9	2.6
GQ1504933	F40_98 - 30-35	0.01	0.14	<0,5	<50	1.4	0.4	<0,1	<0,01	0.51	0.3	<1	<0,3	1.2	<0,05	0.02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.46	<1	1	1.3	0.1	14	2.6
GQ1504933	F40_98 - 35-40	0.01	0.23	<0,5	166	2.1	0.2	<0,1	<0,01	0.41	0.4	<1	<0,3	1.2	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.18	<1	1	1.92	0.2	14	3.8
GQ1504933	F40_98 - 40-45	0.01	0.19	<0,5	199	2.2	0.3	<0,1	<0,01	1.81	0.5	<1	<0,3	1.8	<0,05	0.03	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.29	<1	1.4	1.24	0.1	15	3.5
GQ1504933	F40_98 - 45-50	0.01	0.14	1.1	<50	1.6	0.3	<0,1	<0,01	2.77	0.4	<1	<0,3	1.9	<0,05	0.02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.24	<1	2.9	0.66	<0,1	12	3
GQ1504933	F40_98 - 50-56.1	0.01	0.14	1.7	63	2.3	0.4	<0,1	<0,01	2.64	0.5	<1	<0,3	2.4	<0,05	0.03	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.22	<1	2.7	0.8	<0,1	11	3.2
GQ1504933	F48_86 - 5-10	0.02	0.26	<0,5	245	5.1	1.2	<0,1	<0,01	1.1	1.1	<1	<0,3	2.8	<0,05	0.04	<0,05	1.4	<0,01	0.04	0.4	4	0.7	2.65	0.3	16	5.8
GQ1504933	F48_86 - 10-14.8	0.01	0.57	<0,5	239	4.2	1.2	<0,1	<0,01	2.4	1.5	<1	0.6	3.3	0.07	0.06	0.1	3.6	<0,01	0.09	0.4	1	0.7	3.55	0.3	16	6
GQ1504933	F48_86 - 14.8-18	0.01	0.77	<0,5	891	10.4	0.7	<0,1	<0,01	1.42	4.4	<1	0.6	5.5	<0,05	0.14	0.06	2.4	0.02	0.09	1.26	<1	0.8	8.73	0.9	31	12.4
GQ1504933	F48_86 - 18-23	0.01	0.37	<0,5	125	2.2	0.5	<0,1	<0,01	0.82	0.9	<1	0.3	1.9	<0,05	0.04	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.27	<1	0.5	2.53	0.2	13	4.6
GQ1504933	F48_86 - 23-28	0.02	0.32	<0,5	199	2.1	0.7	<0,1	<0,01	1.03	0.7	<1	<0,3	2.1	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	0.02	0.27	<1	0.3	2.72	0.2	15	4.1
GQ1504933	F48_86 - 28-33	0.02	0.31	<0,5	100	2.4	0.8	<0,1	<0,01	0.94	0.8	<1	<0,3	2.3	<0,05	0.05	<0,05	0.7	<0,01	0.02	0.3	<1	0.4	2.92	0.3	15	4.5
GQ1504933	F48_86 - 33-38	0.02	0.31	<0,5	172	2.2	0.5	<0,1	<0,01	1.13	0.7	<1	<0,3	2.4	<0,05	0.05	<0,05	0.4	<0,01	0.02	0.3	<1	0.3	3.32	0.3	17	4.2
GQ1504933	F48_86 - 38-43	0.01	0.28	<0,5	141	2.7	0.8	<0,1	<0,01	1.04	0.7	<1	<0,3	2.5	<0,05	0.05	<0,05	0.6	<0,01	0.03	0.32	<1	0.3	3.19	0.3	15	4.4
GQ1504933	F48_90 - 5-10	0.01	0.34	<0,5	205	2.9	0.4	<0,1	<0,01	0.93	0.8	<1	<0,3	2.6	<0,05	0.05	<0,05	0.5	0.01	0.02	0.54	<1	0.5	3.01	0.3	16	4.8
GQ1504933	F48_90 - 10-15	0.02	0.23	2.5	161	3.2	2.1	<0,1	<0,01	0.51	1.5	<1	0.4	2.7	<0,05	0.05	<0,05	2.1	<0,01	0.02	0.4	6	18	1.92	0.2	22	6.5

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504935	F48_90 - 15-20	0.01	0.25	<0,5	391	4.5	2	<0,1	<0,01	0.94	1.8	<1	0.4	3.9	<0,05	0.07	<0,05	2.2	0.01	0.03	0.56	6	4.1	2.92	0.3	20	7.9
GQ1504935	F48_90 - 20-25	0.02	0.42	<0,5	451	4.2	1.5	<0,1	<0,01	1.62	2	<1	0.6	4.1	<0,05	0.06	0.07	3.4	0.01	0.04	0.74	5	4.6	3.2	0.3	20	7.6
GQ1504935	F48_90 - 25-30	0.01	0.36	<0,5	235	3.3	0.3	<0,1	<0,01	0.95	1	<1	0.6	3.1	<0,05	0.05	<0,05	0.8	<0,01	0.03	0.41	<1	4.8	3.2	0.3	17	5.1
GQ1504935	F48_90 - 30-35	0.01	0.27	<0,5	268	2.3	0.6	<0,1	<0,01	0.99	0.7	<1	0.4	2.3	<0,05	0.04	<0,05	0.5	<0,01	0.02	0.26	<1	7	2.21	0.2	16	4.3
GQ1504935	F48_90 - 35-40	<0,01	0.3	<0,5	175	1.3	0.2	<0,1	<0,01	2.2	0.6	<1	0.4	2	<0,05	0.02	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.2	<1	7.6	1.09	0.1	15	3.7
GQ1504935	F48_90 - 40-45	0.01	0.25	<0,5	191	1.4	0.3	<0,1	<0,01	1.85	0.6	<1	0.5	2.4	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.24	<1	5.8	1.28	0.1	13	3.8
GQ1504935	F48_90 - 45-50	0.01	0.28	<0,5	109	2.5	0.7	<0,1	<0,01	2.65	0.9	<1	0.4	3.2	<0,05	0.03	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.31	1	3.1	1.7	0.2	14	4.9
GQ1504935	F48_90 - 50-55	<0,01	0.3	<0,5	255	3	0.6	<0,1	<0,01	3.33	1.4	<1	0.5	3.4	<0,05	0.04	<0,05	0.7	0.01	<0,02	0.4	4	2.5	1.74	0.1	15	6
GQ1504935	F48_90 - 55-60	<0,01	0.35	<0,5	234	4.5	0.7	<0,1	<0,01	4.66	2	<1	0.5	4.3	<0,05	0.07	<0,05	0.8	0.01	<0,02	0.53	6	2.4	1.72	0.1	16	7.4
GQ1504935	F48_90 - 60-62.7	<0,01	0.4	1	265	2.9	0.3	<0,1	<0,01	3.57	1.7	<1	0.6	2.5	<0,05	0.03	<0,05	1.1	0.02	<0,02	0.36	9	8.1	0.84	<0,1	15	7.7
GQ1504935	F50_88 - 5-10	<0,01	0.17	1	142	1	0.3	<0,1	<0,01	0.53	0.5	<1	<0,3	1.9	<0,05	0.02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.13	1	0.8	1.17	0.1	7	3
GQ1504935	F50_88 - 10-13.35	<0,01	0.19	<0,5	138	0.9	0.3	<0,1	<0,01	0.51	0.6	<1	0.3	2	<0,05	0.02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.13	2	0.5	1.2	0.1	8	3.2
GQ1504935	F50_88 - 13.35-16.95	0.01	0.57	<0,5	828	9.2	0.6	<0,1	<0,01	0.95	3.5	<1	0.6	5.7	<0,05	0.13	<0,05	1.7	0.02	0.08	0.99	<1	1	9.1	0.9	27	11.7
GQ1504935	F50_88 - 16.95-21.1	0.01	0.28	<0,5	286	3.5	0.4	<0,1	<0,01	0.59	1.3	<1	0.4	2.8	<0,05	0.05	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.45	1	0.6	2.8	0.3	13	5.3
GQ1504935	F50_88 - 21.1-25.87	0.01	0.58	<0,5	591	7.9	0.6	<0,1	<0,01	1.27	3.1	<1	0.7	4.9	<0,05	0.1	<0,05	1.6	0.02	0.03	1.02	<1	4.5	6.49	0.6	27	10.9
GQ1504935	F50_88 - 25.87-30.87	0.01	0.34	<0,5	455	3.7	0.5	<0,1	<0,01	0.78	1.4	<1	0.4	3.1	<0,05	0.06	<0,05	0.8	0.01	0.02	0.5	<1	2.6	3.81	0.4	19	6.7
GQ1504935	F50_88 - 30.87-35.87	0.02	0.21	<0,5	217	2.4	0.4	<0,1	<0,01	2.14	1.1	<1	0.4	2.8	<0,05	0.04	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.33	<1	8.7	1.86	0.2	18	4.9
GQ1504935	F50_88 - 35.87-40.87	0.01	0.19	3.1	128	2.4	0.3	<0,1	<0,01	3.18	1.1	<1	0.3	2.8	<0,05	0.04	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.35	1	2.2	1.24	0.1	12	4.5
GQ1504935	F50_88 - 40.87-45.87	<0,01	0.18	0.6	329	0.9	0.2	<0,1	<0,01	2.71	0.9	<1	<0,3	2	<0,05	<0,02	<0,05	0.1	<0,01	<0,02	0.2	<1	0.8	0.65	<0,1	11	3.6
GQ1504935	F50_88 - 45.87-50.87	0.01	0.19	<0,5	297	2.6	0.4	<0,1	<0,01	1.14	1	<1	0.3	2.6	<0,05	0.04	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.32	<1	1	2.4	0.2	15	4.7
GQ1504935	F50_88 - 50.87-55.87	<0,01	0.32	<0,5	282	3.3	0.4	<0,1	<0,01	4.74	1.6	<1	0.4	3.4	<0,05	0.04	<0,05	0.5	0.01	<0,02	0.4	4	3	1.49	0.1	17	6.5
GQ1504935	F50_88 - 55.87-60.87	0.01	0.36	<0,5	174	3.8	0.7	<0,1	<0,01	3.77	1.8	<1	0.4	3.6	<0,05	0.04	<0,05	0.8	0.01	<0,02	0.38	5	1.4	1.5	0.1	14	7
GQ1504935	F50_88 - 60.87-66.25	0.01	0.31	2.3	214	2.7	0.7	<0,1	<0,01	2.5	1.3	<1	0.4	2.6	<0,05	0.04	<0,05	0.9	0.01	<0,02	0.3	8	6.2	1.24	0.1	16	6.2
GQ1504935	F52_86 - 3.4-8.4	0.02	0.22	1.1	229	3.5	2.2	<0,1	<0,01	1	1.5	<1	0.4	2.8	<0,05	0.04	<0,05	1.6	<0,01	0.02	0.46	7	0.7	2.17	0.2	15	6.6
GQ1504935	F52_86 - 8.4-12.25	<0,01	0.2	<0,5	218	2.3	0.6	<0,1	<0,01	1	0.7	<1	0.3	2.1	<0,05	0.04	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.38	2	0.6	2.23	0.2	11	4.5
GQ1504935	F52_86 - 12.25-17.25	0.01	0.2	<0,5	151	2.5	1	<0,1	<0,01	0.78	1	<1	0.3	2.6	<0,05	0.04	<0,05	0.7	<0,01	0.02	0.36	2	0.5	2.35	0.2	11	5.1
GQ1504935	F52_86 - 17.25-22.25	<0,01	0.2	<0,5	197	2.4	0.3	<0,1	<0,01	0.71	0.8	<1	<0,3	2.2	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.28	<1	0.7	2.46	0.2	13	4.2
GQ1504935	F52_86 - 22.25-27.25	<0,01	0.2	<0,5	279	2.5	0.4	<0,1	<0,01	0.78	0.8	<1	0.7	2.2	<0,05	0.04	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.32	<1	1.4	2.61	0.2	15	4.4
GQ1504935	F52_86 - 27.25-32.25	0.01	0.28	<0,5	372	4.3	1.5	<0,1	<0,01	0.68	1.3	<1	0.5	2.8	<0,05	0.07	<0,05	1.1	<0,01	0.05	0.44	<1	3.1	4.2	0.4	20	6.5
GQ1504935	F52_86 - 32.25-37.25	0.01	0.22	<0,5	464	3.6	0.7	<0,1	<0,01	0.61	0.9	<1	0.4	2.5	<0,05	0.05	<0,05	0.5	<0,01	0.03	0.34	<1	3.2	3.44	0.3	18	5.1
GQ1504935	F52_86 - 37.25-42.25	<0,01	0.22	<0,5	394	3.6	0.2	<0,1	<0,01	0.93	0.7	<1	0.3	2.2	<0,05	0.06	<0,05	0.3	<0,01	0.04	0.39	<1	4.4	4.09	0.4	23	5.1
GQ1504935	F52_86 - 42.25-47.25	<0,01	0.2	<0,5	307	1.8	<0,2	<0,1	<0,01	4.07	1.2	<1	0.6	2	<0,05	0.02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.48	<1	7.1	1.08	<0,1	16	4.6
GQ1504935	F52_86 - 47.25-52.25	<0,01	0.49	0.9	164	1.1	0.2	<0,1	<0,01	4.26	1	<1	0.9	2	0.07	<0,02	0.17	2.6	<0,01	0.05	0.18	<1	4.6	0.56	<0,1	13	3.4
GQ1504935	F52_86 - 52.25-55.05	<0,01	0.44	<0,5	297	2.4	0.3	<0,1	<0,01	3.86	1	<1	0.6	2.6	<0,05	0.03	0.1	0.7	0.01	<0,02	0.28	1	4.7	0.92	<0,1	16	5
GQ1504935	F54_84 - 5-10	0.01	0.33	<0,5	168	2.9	1.5	<0,1	<0,01	1.17	1.2	<1	0.5	2.6	<0,05	0.04	<0,05	1.1	<0,01	0.03	0.41	3	1.6	2.48	0.2	15	5.8
GQ1504935	F54_84 - 10-15	0.01	0.27	<0,5	326	2.6	1.3	<0,1	<0,01	1.04	1	<1	0.4	2.5	<0,05	0.04	<0,05	0.9	<0,01	0.03	0.38	2	1.6	2.46	0.2	13	5.5
GQ1504935	F54_84 - 15-20	0.01	0.55	<0,5	762	9.7	0.4	<0,1	<0,01	0.89	4.6	<1	0.7	4.2	<0,05	0.09	0.06	1.7	0.02	0.04	1.82	7	1.4	5.09	0.5	25	11.7
GQ1504935	F54_84 - 20-23.1	0.01	0.36	<0,5	385	3.4	0.6	<0,1	<0,01	0.67	1.2	<1	0.5	2.5	<0,05	0.06	<0,05	0.8	0.01	<0,02	0.37	<1	5.4	3.55	0.3	20	6.1
GQ1504935	F55_83 - 5-10	<0,01	0.29	<0,5	319	2.7	0.5	<0,1	<0,01	1.2	0.8	<1	0.3	2.2	<0,05	0.05	<0,05	0.4	<0,01	0.02	0.3	<1	2.4	2.76	0.3	15	4.7
GQ1504935	F55_83 - 10-15	<0,01	0.25	<0,5	270	2.1	0.5	<0,1	<0,01	0.84	0.6	<1	0.3	2.2	<0,05	0.03	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.21	<1	2.6	2.15	0.2	14	4.1
GQ1504936	F55_83 - 15-20	<0,01	0.6	<0,5	470	7.4	3.1	<0,1	<0,01	0.9	5.9	<1	0.8	4.1	<0,05	0.11	0.06	4	0.02	0.09	1.06	25	0.7	5.39	0.5	26	10.3

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504936	F52_82 - 5-10	0.02	0.14	<0,5	137	1.5	0.5	<0,1	<0,01	0.53	0.6	<1	0.3	2.1	<0,05	0.03	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.17	<1	4.2	1.62	0.2	13	3.1
GQ1504936	F52_82 - 10-15	0.02	0.11	<0,5	182	1.1	0.3	<0,1	<0,01	0.42	0.4	<1	<0,3	2	<0,05	<0,02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.11	1	0.6	1.01	<0,1	10	2.4
GQ1504936	F52_82 - 15-19	0.02	0.14	<0,5	126	1.7	0.6	<0,1	<0,01	0.59	0.5	<1	<0,3	2.2	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.16	2	0.5	1.3	0.1	13	3.2
GQ1504936	F43_85 - 4.7-9.05	0.02	0.36	<0,5	717	10.3	1.2	<0,1	<0,01	1.5	3.2	<1	0.5	11.8	<0,05	0.15	0.1	1.6	0.01	0.08	1.26	<1	2	8.89	0.8	31	9.4
GQ1504936	F43_85 - 9.05-14	0.02	0.63	<0,5	630	7.2	1.2	<0,1	<0,01	3	2.8	<1	0.9	7.3	0.06	0.11	0.17	3.8	0.01	0.12	0.75	3	8.3	6.05	0.6	25	8.9
GQ1504936	F43_85 - 14-17.1	0.03	0.58	<0,5	886	13.3	1.2	<0,1	0.01	2.01	3.4	<1	0.7	14.2	<0,05	0.18	0.07	1.8	0.01	0.12	1.22	<1	2.3	10.18	1	36	10.2
GQ1504936	F43_85 - 17.1-22.1	0.02	0.37	<0,5	369	4	0.4	<0,1	<0,01	1.1	1.3	<1	0.5	4.5	<0,05	0.07	<0,05	0.7	<0,01	0.02	0.4	<1	13.9	3.6	0.4	21	5.2
GQ1504936	F43_85 - 22.1-27.25	0.02	0.4	<0,5	350	6.3	0.9	<0,1	<0,01	1.15	1.9	<1	0.5	7.2	<0,05	0.09	<0,05	1.1	<0,01	0.04	0.6	<1	10.3	4.96	0.5	23	6.7
GQ1504936	F43_85 - 27.25-30.2	0.03	0.45	<0,5	652	11.4	3.2	<0,1	<0,01	1.73	5	<1	0.7	11.4	<0,05	0.17	0.12	5.4	0.01	0.1	1.57	17	1.6	7.88	0.8	38	13.7
GQ1504936	F43_85 - 30.2-35.2	0.02	0.36	<0,5	423	4.9	1.4	<0,1	<0,01	0.91	1.9	<1	0.5	6.4	<0,05	0.07	<0,05	1.8	<0,01	0.03	0.69	3	9.2	4.1	0.4	24	7.1
GQ1504936	F43_85 - 35.2-40.2	0.01	0.34	<0,5	432	4.3	0.6	<0,1	<0,01	0.85	1.3	<1	0.4	7.1	<0,05	0.08	<0,05	0.7	<0,01	0.04	0.6	<1	1.5	4.49	0.4	19	5.1
GQ1504936	F43_85 - 40.2-45.1	0.01	0.29	<0,5	351	3.3	0.6	<0,1	<0,01	0.62	1	<1	0.4	5	<0,05	0.07	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.9	<1	22.4	3.95	0.4	23	4.8
GQ1504936	F50_84 - 5-10	0.02	0.22	<0,5	153	2.1	0.6	<0,1	<0,01	0.69	0.7	<1	0.3	2.6	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.2	<1	1.4	2.06	0.2	14	3.6
GQ1504936	F50_84 - 10-15	0.02	0.19	<0,5	190	1.6	0.4	<0,1	<0,01	0.59	0.5	<1	0.3	2.3	<0,05	0.03	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.16	<1	0.8	1.9	0.2	13	3.1
GQ1504936	F50_84 - 15-20.6	<0,01	0.44	<0,5	338	2.3	0.4	<0,1	<0,01	0.53	1.5	<1	0.6	2.8	<0,05	0.04	<0,05	1.8	0.02	<0,02	0.29	12	2.9	1.88	0.2	15	5.5
GQ1504936	F39_95 - 5-10	0.02	0.2	0.7	204	2.5	1.5	<0,1	<0,01	0.66	1.4	<1	0.3	2.9	<0,05	0.03	<0,05	1.3	<0,01	<0,02	0.29	6	2.4	1.78	0.2	17	5.6
GQ1504936	F39_95 - 10-15	0.01	0.52	<0,5	792	8	0.8	<0,1	<0,01	1.13	3	<1	0.5	7	<0,05	0.12	<0,05	1.8	0.02	0.06	1.97	5	2.1	6.61	0.6	25	10.9
GQ1504936	F39_95 - 15-20	0.01	0.33	<0,5	313	4	0.5	<0,1	<0,01	0.86	1.4	<1	0.5	4	<0,05	0.06	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.85	2	16.8	3.47	0.3	22	6.1
GQ1504936	F39_95 - 20-25	<0,01	0.37	<0,5	439	3.7	0.7	<0,1	<0,01	0.86	1.5	<1	0.4	3.7	<0,05	0.05	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.57	1	2.4	3.46	0.3	17	6.8
GQ1504936	F39_95 - 25-30	0.01	0.2	2.2	220	2.8	1.4	<0,1	<0,01	0.63	1.4	<1	<0,3	2.7	<0,05	0.03	<0,05	1.3	<0,01	<0,02	0.3	7	0.9	1.45	0.1	14	5
GQ1504936	F39_95 - 30-35	0.01	0.4	<0,5	453	4.4	0.6	<0,1	<0,01	1.08	1.8	<1	0.5	5.1	<0,05	0.07	<0,05	1	0.01	<0,02	1	<1	2.5	4.08	0.4	24	7.4
GQ1504936	F39_95 - 35-39.8	<0,01	0.63	<0,5	701	6.2	0.5	<0,1	<0,01	1.2	2.2	<1	0.5	6.9	<0,05	0.09	<0,05	1.9	0.02	<0,02	2.1	<1	2.1	6.14	0.6	26	11.4
GQ1504936	F44_94 - 5-10	0.01	0.24	<0,5	204	2.5	0.9	<0,1	<0,01	0.85	0.9	<1	0.3	2.9	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.27	<1	0.5	2.65	0.2	17	4.2
GQ1504936	F44_94 - 10-15	0.02	0.21	<0,5	272	2.3	1.2	<0,1	<0,01	0.85	0.9	<1	<0,3	2.9	<0,05	0.04	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.28	2	0.5	2.39	0.2	15	4.5
GQ1504936	F44_94 - 15-20	0.01	0.22	<0,5	315	2.5	1.4	<0,1	<0,01	0.94	1.1	<1	0.3	3.1	<0,05	0.05	0.05	1.2	<0,01	<0,02	0.41	3	1.2	2.68	0.3	16	5.4
GQ1504936	F44_94 - 20-25	<0,01	0.45	<0,5	256	2.1	0.5	<0,1	<0,01	2.14	0.9	<1	0.5	2.9	<0,05	0.04	0.19	1.1	<0,01	0.08	0.35	<1	6.4	2.41	0.2	16	4.2
GQ1504936	F44_94 - 25-30	<0,01	0.38	<0,5	263	3	0.8	<0,1	<0,01	1.07	1.2	<1	0.4	3.5	<0,05	0.05	0.08	0.9	<0,01	<0,02	0.57	<1	2	3.13	0.3	18	5.5
GQ1504936	F44_94 - 30-35	0.01	0.38	<0,5	323	3.1	0.8	<0,1	<0,01	0.92	1.2	<1	0.4	3.5	<0,05	0.05	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.49	<1	1.2	3.32	0.3	19	6.4
GQ1504936	F44_94 - 35-40	0.01	0.32	<0,5	300	3.4	0.8	<0,1	<0,01	0.7	1.1	<1	0.4	2.9	<0,05	0.05	0.06	0.8	<0,01	<0,02	0.4	<1	3	3.17	0.3	20	5.3
GQ1504936	F44_94 - 40-45	0.01	0.28	<0,5	225	2.5	0.7	<0,1	<0,01	0.66	0.8	<1	0.3	2.6	<0,05	0.04	0.06	0.6	<0,01	<0,02	0.26	<1	2.8	2.49	0.2	18	4.4
GQ1504936	F44_94 - 45-50	0.01	0.28	<0,5	320	2.6	0.5	<0,1	<0,01	1.81	0.7	<1	<0,3	2.4	<0,05	0.03	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.27	<1	4	1.97	0.2	18	4.3
GQ1504936	F44_94 - 50-55	<0,01	0.18	<0,5	135	1.2	0.3	<0,1	<0,01	3.16	0.6	<1	<0,3	2.5	<0,05	<0,02	<0,05	0.2	<0,01	<0,02	0.2	<1	3.1	0.62	<0,1	12	3.2
GQ1504936	F44_94 - 55-60	0.01	0.26	<0,5	154	3.7	0.5	<0,1	<0,01	4.16	1.2	<1	0.3	3.9	<0,05	0.05	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.38	<1	1.6	1.43	0.1	16	5.3
GQ1504936	F44_94 - 60-65	0.01	0.35	<0,5	430	6.3	1.4	<0,1	<0,01	5.02	2.3	<1	0.4	5.7	<0,05	0.06	0.1	1.4	0.01	<0,02	0.76	4	1.4	2.36	0.2	25	8.5
GQ1504936	F44_94 - 65-70	0.01	0.31	<0,5	316	4	0.9	<0,1	<0,01	2.26	1.7	<1	0.4	4.3	<0,05	0.06	0.07	1	<0,01	<0,02	0.64	2	1.4	2.97	0.3	18	6.6
GQ1504936	F44_94 - 70-72.8	<0,01	0.4	<0,5	221	4.7	0.5	<0,1	<0,01	5.32	2.7	<1	0.5	5.2	<0,05	0.04	<0,05	1.1	0.01	<0,02	0.48	6	1.8	1.36	<0,1	17	9
GQ1504936	F38_90 - 5-10	0.02	0.55	<0,5	823	11.9	1.8	<0,1	<0,01	1.93	4.4	<1	0.6	10.2	<0,05	0.15	0.09	3.5	0.02	0.09	1.58	9	2.4	8.48	0.8	33	13.8
GQ1504936	F38_90 - 10-15	0.01	0.57	<0,5	833	9.5	0.6	<0,1	<0,01	1.53	3.2	<1	0.5	9.2	<0,05	0.13	0.09	1.7	0.02	0.06	1.27	<1	1.1	8.58	0.8	28	11
GQ1504936	F38_90 - 15-20	0.02	0.43	<0,5	826	9.4	0.8	<0,1	<0,01	1.67	3.3	<1	0.5	9.1	<0,05	0.12	0.07	1.3	0.01	0.09	1.41	<1	2.1	7.64	0.7	28	9.5
GQ1504937	F38_90 - 20-25	<0,01	0.74	<0,5	681	9.1	0.7	<0,1	<0,01	2.36	3	<1	0.8	8.8	0.05	0.11	0.13	2.2	<0,01	0.11	1.3	<1	3.2	7.31	0.7	28	10.4
GQ1504937	F38_90 - 25-30	0.02	0.52	<0,5	514	9	0.8	<0,1	<0,01	1.57	2.4	<1	0.6	8.3	<0,05	0.09	0.07	1.2	<0,01	0.09	1.19	<1	3.2	5.5	0.5	24	8.3

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	Re	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504937	F38_90 - 30-35	<0,01	0.5	<0,5	496	5.2	0.4	<0,1	<0,01	1.03	1.9	<1	0.5	5.4	<0,05	0.07	0.07	1.1	<0,01	0.03	1.21	<1	0.9	4.37	0.4	20	7.4
GQ1504937	F38_90 - 35-40	<0,01	0.35	<0,5	304	3.1	0.3	<0,1	<0,01	0.82	1	<1	0.4	3.3	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.72	<1	1.7	3.08	0.3	18	5.4
GQ1504937	F38_90 - 40-44.6	<0,01	0.42	<0,5	434	3.8	<0,2	<0,1	<0,01	0.43	1.1	<1	0.4	3.2	<0,05	0.05	0.05	0.8	<0,01	<0,02	0.34	<1	2.4	3.52	0.3	18	6.1
GQ1504937	F38_90 - 44.6-49.65	<0,01	0.67	<0,5	860	8.4	0.3	<0,1	<0,01	0.71	3	<1	0.6	6.1	<0,05	0.12	0.09	2.2	0.01	0.07	0.85	<1	0.8	8.19	0.7	32	12.6
GQ1504937	F38_90 - 49.65-54.65	<0,01	0.56	<0,5	663	7.3	0.3	<0,1	<0,01	0.62	2.1	<1	0.6	4.5	<0,05	0.08	0.09	1.4	<0,01	0.04	0.66	<1	5	5.94	0.5	27	9.9
GQ1504937	F38_90 - 54.65-59.65	<0,01	0.48	<0,5	714	7.7	0.4	<0,1	<0,01	0.71	2.2	<1	0.5	3.3	<0,05	0.09	<0,05	1.2	<0,01	0.04	0.69	<1	1.1	5.71	0.5	25	8.7
GQ1504937	F38_90 - 59.65-64.65	<0,01	0.49	<0,5	437	5.4	0.4	<0,1	<0,01	1.22	1.7	<1	0.4	2.3	<0,05	0.07	<0,05	1	<0,01	<0,02	0.47	<1	1.3	3.95	0.4	23	7.4
GQ1504937	F38_90 - 64.65-69.65	0.01	0.3	<0,5	311	2.6	0.3	<0,1	<0,01	2.84	1	<1	0.3	2.9	<0,05	0.03	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.4	<1	1.8	1.76	0.2	15	4.8
GQ1504937	F38_90 - 69.65-74.65	<0,01	0.24	<0,5	91	2.6	0.4	<0,1	<0,01	2.94	0.9	<1	0.4	2.9	<0,05	0.04	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.31	<1	9	1.4	0.1	19	4.4
GQ1504937	F38_90 - 74.65-79.65	<0,01	0.3	<0,5	391	6.1	0.7	<0,1	<0,01	4.55	1.8	<1	0.4	5.6	<0,05	0.06	0.05	0.7	<0,01	<0,02	0.58	2	2.1	1.97	0.2	20	6.7
GQ1504937	F38_90 - 79.65-84.55	<0,01	0.41	<0,5	621	8.3	0.9	<0,1	0.01	6.23	3.3	<1	0.6	7.2	<0,05	0.08	0.11	1.2	<0,01	0.03	0.88	3	3	2.91	0.2	22	10.2
GQ1504937	F42_86 - 5-10	<0,01	0.37	<0,5	506	5.2	0.6	<0,1	<0,01	1.17	1.6	<1	0.5	6.1	<0,05	0.07	<0,05	1	<0,01	0.03	0.59	2	2.2	5.01	0.5	22	7.2
GQ1504937	F42_86 - 10-15	<0,01	0.44	<0,5	614	10.5	0.7	<0,1	<0,01	1.39	2.8	<1	0.5	9.8	<0,05	0.14	0.05	1.3	<0,01	0.11	1.13	<1	1.3	9.45	0.8	28	9.2
GQ1504937	F42_86 - 15-20	<0,01	0.28	<0,5	328	5.5	2.1	<0,1	<0,01	1.07	2.1	<1	0.4	4.3	<0,05	0.06	0.06	2.1	<0,01	0.03	0.59	6	2.2	3.87	0.4	23	8.1
GQ1504937	F42_86 - 20-25	<0,01	0.31	<0,5	426	6.2	1.7	<0,1	<0,01	1.13	2	<1	0.5	4.5	<0,05	0.06	0.07	2	<0,01	0.05	0.61	5	2	3.77	0.4	24	8.3
GQ1504937	F42_86 - 25-30	0.01	0.37	<0,5	500	8.3	1.6	<0,1	<0,01	1.22	2.7	<1	0.5	7.3	<0,05	0.1	0.09	2.6	<0,01	0.06	1.04	8	3.4	5.93	0.6	30	10.2
GQ1504937	F42_86 - 30-35	<0,01	0.2	<0,5	180	3	0.5	<0,1	<0,01	0.62	0.7	<1	0.4	3.3	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.72	<1	2.3	3.07	0.3	16	4.9
GQ1504937	F42_86 - 35-41.3	<0,01	0.37	<0,5	506	5.8	0.3	<0,1	<0,01	0.49	1.3	<1	0.4	3.8	<0,05	0.08	<0,05	1.1	<0,01	0.03	0.56	<1	1.3	4.87	0.5	22	7.5
GQ1504937	F46_92 - 5-10	<0,01	0.17	<0,5	245	3.1	0.7	<0,1	<0,01	0.79	0.8	<1	0.3	3.1	<0,05	0.05	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.7	2	2	2.77	0.3	16	4.3
GQ1504937	F46_92 - 10-15	<0,01	0.2	<0,5	165	2.9	0.7	<0,1	<0,01	0.76	0.6	<1	0.3	2.6	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.37	3	0.7	2.3	0.2	13	4.4
GQ1504937	F46_92 - 15-20	<0,01	0.16	<0,5	171	2.1	0.6	<0,1	<0,01	0.66	0.5	<1	0.3	2.1	<0,05	0.03	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.24	1	0.4	1.85	0.2	11	3.3
GQ1504937	F46_92 - 20-25	<0,01	0.23	<0,5	316	2.8	0.4	<0,1	<0,01	0.72	1	<1	0.4	2.9	<0,05	0.05	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.44	1	2.9	2.77	0.3	16	5.2
GQ1504937	F46_92 - 25-30	<0,01	0.44	<0,5	760	6.3	0.4	<0,1	<0,01	0.93	2.1	<1	0.5	5.4	<0,05	0.09	<0,05	1.5	<0,01	0.02	1.36	<1	1.5	5.84	0.6	23	9.5
GQ1504937	F46_92 - 30-35	<0,01	0.31	<0,5	311	3.8	0.2	<0,1	<0,01	0.58	0.9	<1	0.4	3.8	<0,05	0.05	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.81	<1	7.5	3.63	0.4	19	6.1
GQ1504937	F46_92 - 35-40	<0,01	0.21	<0,5	426	3.3	0.4	<0,1	<0,01	0.56	0.8	<1	0.4	2.6	<0,05	0.05	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.39	<1	6.9	2.84	0.3	21	4.7
GQ1504937	F46_92 - 40-45	<0,01	0.22	<0,5	308	2.7	0.8	<0,1	<0,01	0.55	0.9	<1	0.4	3	<0,05	0.05	<0,05	1.6	<0,01	<0,02	0.38	<1	4.6	2.85	0.3	19	5
GQ1504937	F46_92 - 45-50	<0,01	0.17	<0,5	243	2.4	0.6	<0,1	<0,01	0.78	0.8	<1	0.4	2.7	<0,05	0.04	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.36	<1	6.9	2.59	0.2	19	4.6
GQ1504937	F46_92 - 50-54.4	<0,01	0.17	<0,5	329	1.9	0.5	<0,1	<0,01	2.11	0.5	<1	0.3	2.1	<0,05	0.03	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.27	<1	3.6	1.28	0.1	16	3.9
GQ1504937	F42_92 - 5-10	<0,01	0.18	<0,5	279	2.6	0.8	<0,1	<0,01	0.9	0.6	<1	<0,3	2.2	<0,05	0.04	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.28	2	0.7	2.13	0.2	13	4.4
GQ1504937	F42_92 - 10-15	<0,01	0.21	1.4	204	4	1.9	<0,1	<0,01	0.86	1.3	<1	0.4	2.7	<0,05	0.04	<0,05	2.1	<0,01	<0,02	0.36	8	0.8	2.13	0.2	18	6.3
GQ1504937	F42_92 - 15-20	<0,01	0.18	<0,5	268	2.6	1.1	<0,1	<0,01	0.78	0.8	<1	<0,3	2.3	<0,05	0.03	<0,05	1.1	<0,01	<0,02	0.28	4	0.6	2.13	0.2	13	4.4
GQ1504937	F42_92 - 20-25	<0,01	0.56	<0,5	337	4.2	0.8	<0,1	<0,01	2.53	1.9	<1	0.8	4	0.06	0.06	0.14	2.9	<0,01	0.08	0.64	2	2.5	3.46	0.3	20	6.8
GQ1504937	F42_92 - 25-30	<0,01	0.43	<0,5	282	3	0.7	<0,1	<0,01	1.11	1.1	<1	0.7	3.4	<0,05	0.05	0.06	1.1	<0,01	0.03	0.88	<1	1.7	2.85	0.3	15	5.2
GQ1504937	F42_92 - 30-35	<0,01	0.29	<0,5	199	2.8	1	<0,1	<0,01	0.66	1	<1	0.4	2.6	<0,05	0.04	<0,05	1	<0,01	<0,02	0.34	1	9.2	2.38	0.2	19	4.8
GQ1504937	F42_92 - 35-40	<0,01	0.35	<0,5	417	3.9	0.4	<0,1	<0,01	0.58	1.1	<1	0.5	2.6	<0,05	0.06	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.38	<1	8.1	3.62	0.3	23	5.2
GQ1504937	F42_92 - 40-45	<0,01	0.4	<0,5	345	5.5	0.5	<0,1	<0,01	0.79	1.4	<1	0.5	2.4	<0,05	0.07	<0,05	0.8	<0,01	0.03	0.39	<1	3.6	4.03	0.4	24	6
GQ1504937	F42_92 - 45-50	<0,01	0.46	<0,5	457	5	0.6	<0,1	<0,01	1.76	1.3	<1	0.4	2.5	<0,05	0.06	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.39	<1	3.3	3.37	0.3	21	6.5
GQ1504937	F42_92 - 50-55	<0,01	0.32	<0,5	464	2.9	0.6	<0,1	<0,01	4.42	1.4	<1	0.5	3.3	<0,05	0.04	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.48	<1	4.1	1.39	0.1	18	5
GQ1504937	F42_92 - 55-60	<0,01	0.19	<0,5	126	3.4	0.5	<0,1	<0,01	4.12	1	<1	0.3	3.6	<0,05	0.05	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.49	<1	6.4	1.17	0.1	15	4.4
GQ1504937	F42_92 - 60-62.55	<0,01	0.18	3.6	151	4.1	1.2	<0,1	<0,01	2.83	1.8	<1	0.3	3.6	<0,05	0.04	<0,05	1.4	<0,01	<0,02	0.46	9	5.3	1.21	0.1	15	5.2

Nota:

Resultados identificados com o sombreamento cinza são qualificados como estimativas tendenciosamente alta (J+) devido à detecção na amostra de branco de laboratório.

Tabela 9: Digestão por 4-Ácidos - Qualificação das Amostras de Branco.

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm
GQ1504933	F38_00 - 5-10	<0,02	0.11	2	9	0.3	0.19	0.02	0.11	1.3	0.6	9	<5	12.9	12.5	0.6	0.2	1.62	0.11	0.02	0.7	<1	0.12	<0,01	<0,01	0.95
GQ1504933	F38_00 - 10-15	<0,02	0.1	1	14	0.2	<0,04	0.01	0.02	1.02	0.6	10	<5	10.3	13.64	0.5	<0,1	0.45	<0,02	0.02	0.6	<1	0.03	<0,01	<0,01	0.58
GQ1504933	F38_00 - 15-20	<0,02	0.15	1	14	0.2	<0,04	0.02	<0,02	1.34	1.2	11	<5	21.5	13.38	0.4	<0,1	0.34	<0,02	0.02	0.7	<1	0.03	0.01	<0,01	0.58
GQ1504933	F38_00 - 20-25	<0,02	0.16	1	16	0.2	<0,04	0.02	<0,02	1.44	0.9	9	<5	18.2	12.83	0.5	0.2	0.62	<0,02	0.02	0.8	<1	0.03	0.01	<0,01	0.54
GQ1504933	F38_00 - 25-30	<0,02	0.17	<1	15	0.2	<0,04	0.03	<0,02	1.44	0.6	11	<5	6.6	14.63	0.5	0.1	0.41	<0,02	0.02	0.8	<1	0.03	<0,01	<0,01	0.52
GQ1504933	F38_00 - 30-35	<0,02	0.37	<1	22	0.2	<0,04	0.03	<0,02	3.15	0.6	10	<5	7.4	14.39	0.5	<0,1	0.63	<0,02	0.02	1.3	<1	0.04	0.02	0.01	0.47
GQ1504933	F38_00 - 35-40	<0,02	0.24	<1	16	0.3	<0,04	0.02	<0,02	2.54	1	13	<5	10.8	>15	0.6	<0,1	0.15	<0,02	0.01	1.3	<1	0.04	0.01	0.01	0.58
GQ1504933	F38_00 - 40-45	<0,02	0.37	<1	29	0.3	<0,04	0.02	<0,02	2.41	0.8	16	<5	9.7	>15	0.7	<0,1	0.21	<0,02	0.02	1.2	<1	0.04	<0,01	0.01	0.83
GQ1504933	F38_00 - 45-50	<0,02	0.42	3	43	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	5.8	0.7	12	<5	6.9	>15	0.7	<0,1	0.17	<0,02	0.03	3	1	0.05	<0,01	<0,01	0.9
GQ1504933	F38_00 - 50-55	<0,02	0.53	3	64	0.3	<0,04	0.01	<0,02	10.54	0.9	11	<5	8.5	>15	0.7	<0,1	0.19	<0,02	0.04	5.3	1	0.05	0.01	<0,01	0.77
GQ1504933	F38_00 - 55-60	<0,02	0.96	4	110	0.4	<0,04	0.03	<0,02	14.41	1.1	11	<5	11.8	>15	1	<0,1	0.75	<0,02	0.06	7.4	<1	0.06	0.02	<0,01	0.8
GQ1504933	F38_00 - 60-65	<0,02	1.06	3	116	0.4	<0,04	0.03	<0,02	14.97	1.2	12	<5	10.8	>15	0.9	<0,1	0.37	<0,02	0.07	7.2	1	0.06	0.03	0.01	0.74
GQ1504933	F38_00 - 65-70	<0,02	1.73	4	159	0.5	<0,04	0.06	<0,02	23.2	1.4	16	<5	12.3	>15	1.3	<0,1	0.31	<0,02	0.08	11.2	1	0.08	0.04	0.01	0.92
GQ1504933	F38_00 - 70-75	<0,02	1.24	6	118	0.5	0.04	0.12	<0,02	14.38	1.6	18	<5	10.8	>15	1.5	<0,1	0.32	<0,02	0.09	7.6	2	0.07	0.05	0.01	0.81
GQ1504933	F38_00 - 75-80.3	<0,02	0.97	3	103	0.5	<0,04	0.02	<0,02	11.01	1.1	17	<5	8.8	>15	1.1	<0,1	0.18	<0,02	0.07	5.9	1	0.05	0.02	0.01	0.77
GQ1504933	F40_89 - 5-10	<0,02	0.51	7	35	0.7	<0,04	0.02	<0,02	7.37	1.5	20	<5	7.5	>15	1.1	<0,1	0.19	<0,02	0.03	4.1	<1	0.09	0.01	0.03	0.6
GQ1504933	F40_89 - 10-15	<0,02	0.3	2	25	0.3	<0,04	0.02	<0,02	3.44	0.7	12	<5	4	13.52	0.6	<0,1	0.11	<0,02	0.02	1.7	<1	0.04	0.01	0.01	0.44
GQ1504933	F40_89 - 15-20	<0,02	0.38	2	23	0.4	<0,04	0.03	<0,02	4.57	0.9	18	<5	6	>15	0.8	<0,1	0.14	<0,02	0.02	2.5	<1	0.06	0.01	0.02	0.6
GQ1504933	F40_89 - 20-25	<0,02	0.38	2	21	0.3	<0,04	0.03	<0,02	3.04	0.8	12	<5	5.4	13.63	0.5	<0,1	0.1	<0,02	0.02	1.5	<1	0.04	0.02	0.01	0.49
GQ1504933	F40_89 - 25-32.45	<0,02	0.31	3	21	0.5	<0,04	0.03	<0,02	3.48	1.2	14	<5	16.9	>15	0.8	<0,1	0.12	<0,02	0.02	1.9	<1	0.06	0.01	0.02	0.58
GQ1504933	F40_98 - 5-10	<0,02	0.2	1	12	0.3	<0,04	0.02	<0,02	1.58	0.7	11	<5	9.1	12.08	0.4	<0,1	0.07	<0,02	0.02	0.8	<1	0.03	0.01	0.01	0.41
GQ1504933	F40_98 - 10-15	<0,02	1.14	10	67	1.2	0.06	0.06	<0,02	16.89	2.2	18	<5	11.4	>15	2	0.1	0.59	<0,02	0.05	8.1	1	0.12	0.02	0.07	0.88
GQ1504933	F40_98 - 15-20	<0,02	0.31	3	19	0.3	<0,04	0.03	<0,02	3.61	0.8	14	<5	5.2	12.94	0.6	<0,1	0.12	<0,02	0.02	1.8	<1	0.04	0.02	0.02	0.46
GQ1504933	F40_98 - 20-25	<0,02	0.45	2	20	0.4	0.06	0.03	<0,02	3.65	0.7	13	<5	4	14.51	0.7	<0,1	0.72	<0,02	0.02	2.1	1	0.06	0.01	0.01	0.91
GQ1504933	F40_98 - 25-30	<0,02	0.26	<1	16	0.3	<0,04	0.02	<0,02	1.77	0.5	10	<5	8	13.81	0.5	<0,1	0.22	<0,02	0.02	1	<1	0.04	<0,01	<0,01	0.56
GQ1504933	F40_98 - 30-35	<0,02	0.18	<1	14	0.3	<0,04	0.01	<0,02	1.44	0.5	9	<5	3.6	14.24	0.5	<0,1	0.16	<0,02	0.02	0.8	<1	0.04	0.01	<0,01	0.45
GQ1504933	F40_98 - 35-40	<0,02	0.38	<1	26	0.5	<0,04	0.02	<0,02	2.4	0.6	10	<5	4.2	>15	0.7	0.1	0.17	<0,02	0.02	1.2	<1	0.05	<0,01	0.01	0.59
GQ1504933	F40_98 - 40-45	<0,02	0.42	2	48	0.4	<0,04	<0,01	<0,02	5.76	0.6	21	<5	5	>15	0.6	0.1	0.13	<0,02	0.03	2.9	<1	0.06	<0,01	<0,01	0.95
GQ1504933	F40_98 - 45-50	<0,02	0.34	2	48	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	6.38	0.7	10	<5	7.2	14.37	0.5	<0,1	0.12	<0,02	0.03	3.3	<1	0.06	<0,01	<0,01	0.64
GQ1504933	F40_98 - 50-56.1	<0,02	0.54	3	73	0.3	<0,04	0.01	<0,02	9.19	0.8	10	<5	7.5	13.58	0.7	<0,1	0.13	<0,02	0.04	4.7	<1	0.06	0.01	<0,01	0.68
GQ1504933	F48_86 - 5-10	<0,02	1.02	6	51	0.8	0.07	0.03	<0,02	6.89	2	32	<5	9.6	>15	2.7	<0,1	0.47	<0,02	0.17	2.5	2	0.07	0.02	0.03	0.56
GQ1504933	F48_86 - 10-14.8	<0,02	1.03	6	57	0.9	0.07	0.05	<0,02	8.57	2.1	32	<5	10.9	>15	2.5	0.2	0.69	<0,02	0.14	3.6	1	0.08	0.02	0.04	0.66
GQ1504933	F48_86 - 14.8-18	<0,02	1.49	13	80	1.9	0.15	0.06	<0,02	23.3	3.7	26	<5	11.4	>15	3.3	0.2	0.69	0.03	0.04	13.4	1	0.19	0.02	0.1	1.19
GQ1504933	F48_86 - 18-23	<0,02	0.38	3	29	0.5	<0,04	0.04	<0,02	3.95	2.2	16	<5	5.5	>15	1.1	<0,1	0.18	<0,02	0.04	2	<1	0.06	0.01	0.02	0.55
GQ1504933	F48_86 - 23-28	<0,02	0.45	6	28	0.6	<0,04	0.03	<0,02	3.26	1.1	23	<5	4.8	>15	1.1	<0,1	0.16	<0,02	0.06	1.3	1	0.06	<0,01	0.02	0.46
GQ1504933	F48_86 - 28-33	<0,02	0.57	6	39	0.7	<0,04	0.03	<0,02	4.56	1.3	23	<5	4.4	>15	1.5	<0,1	0.21	<0,02	0.08	1.7	1	0.07	<0,01	0.02	0.53
GQ1504933	F48_86 - 33-38	<0,02	0.26	7	23	0.6	<0,04	0.03	<0,02	2.19	1.1	22	<5	4.8	>15	0.9	0.1	0.12	<0,02	0.03	0.9	<1	0.07	<0,01	0.02	0.63
GQ1504933	F48_86 - 38-43	<0,02	0.45	7	33	0.7	0.04	0.03	<0,02	2.8	1.4	25	<5	5.7	>15	1.5	<0,1	0.18	<0,02	0.08	1.1	<1	0.07	<0,01	0.02	0.65
GQ1504933	F48_90 - 5-10	<0,02	0.3	6	22	0.6	<0,04	0.02	0.04	3.82	1.1	16	<5	5.2	>15	1	<0,1	0.14	<0,02	0.03	1.9	<1	0.07	<0,01	0.02	0.56
GQ1504933	F48_90 - 10-15	<0,02	1.71	4	87	1	0.11	0.03	<0,02	11.47	3	38	<5	28	>15	4.7	<0,1	0.69	<0,02	0.37	3.8	3	0.06	0.03	0.02	0.52

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm
GQ1504935	F48_90 - 15-20	0.15	1.42	5	83	0.8	0.07	0.02	<0,02	11.68	3.6	29	<5	14.3	>15	4.1	<0,1	1.03	<0,02	0.32	3.5	4	0.07	0.02	0.03	0.62
GQ1504935	F48_90 - 20-25	0.16	1.17	4	68	0.8	0.08	0.03	<0,02	10.78	2.4	25	<5	13.4	>15	3.4	<0,1	0.65	<0,02	0.23	4	3	0.08	0.02	0.02	0.67
GQ1504935	F48_90 - 25-30	0.07	0.36	4	31	0.6	<0,04	0.02	<0,02	4.72	1.2	13	<5	9.3	>15	1	<0,1	0.29	<0,02	0.03	2.2	2	0.06	<0,01	0.02	0.68
GQ1504935	F48_90 - 30-35	0.16	0.27	3	30	0.5	<0,04	0.01	<0,02	2.7	1	13	<5	11	>15	0.9	<0,1	0.19	<0,02	0.05	1.3	2	0.05	<0,01	0.01	0.79
GQ1504935	F48_90 - 35-40	0.2	0.15	2	21	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	1.91	0.8	11	<5	10.7	>15	0.6	<0,1	0.12	<0,02	0.02	1	2	0.04	<0,01	<0,01	0.72
GQ1504935	F48_90 - 40-45	0.13	0.21	3	23	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	2.86	0.8	9	<5	9.1	>15	0.7	<0,1	0.14	<0,02	0.03	1.4	2	0.04	<0,01	<0,01	0.66
GQ1504935	F48_90 - 45-50	0.19	0.45	4	48	0.4	<0,04	0.01	<0,02	6.62	1	14	<5	8.5	>15	1.2	<0,1	0.2	<0,02	0.06	3.2	2	0.05	<0,01	0.01	0.72
GQ1504935	F48_90 - 50-55	0.16	0.81	6	85	0.5	0.06	0.01	<0,02	13.36	1.1	13	<5	9.3	>15	1.6	<0,1	0.32	<0,02	0.08	7	3	0.07	<0,01	0.01	0.88
GQ1504935	F48_90 - 55-60	0.11	1.09	7	150	0.7	0.11	<0,01	<0,02	25.2	1.4	18	<5	11.7	>15	1.8	0.1	0.46	<0,02	0.08	13	2	0.07	<0,01	0.02	1.07
GQ1504935	F48_90 - 60-62.7	0.46	0.63	6	58	0.3	0.1	<0,01	<0,02	9.62	3.6	19	<5	13.5	>15	2.1	<0,1	0.52	<0,02	0.03	4.7	1	0.04	<0,01	0.02	1.05
GQ1504935	F50_88 - 5-10	0.55	0.15	2	13	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	1.65	0.6	9	<5	3.7	12.87	0.4	<0,1	0.08	<0,02	<0,01	0.9	<1	0.02	<0,01	<0,01	0.39
GQ1504935	F50_88 - 10-13.35	0.54	0.14	2	11	0.2	<0,04	<0,01	<0,02	1.51	0.6	10	<5	3.4	12.8	0.4	<0,1	0.08	<0,02	<0,01	0.8	<1	0.03	<0,01	<0,01	0.37
GQ1504935	F50_88 - 13.35-16.95	0.54	1.1	7	56	1.3	0.1	0.04	0.02	17.62	2.4	20	<5	10.5	>15	2.4	0.2	0.5	<0,02	0.02	10.5	<1	0.16	<0,01	0.05	1
GQ1504935	F50_88 - 16.95-21.1	0.49	0.39	3	25	0.5	0.05	0.01	<0,02	5.91	1	13	<5	4.9	>15	1	<0,1	0.2	<0,02	0.02	3.3	<1	0.06	<0,01	0.02	0.55
GQ1504935	F50_88 - 21.1-25.87	0.43	0.81	6	46	1.2	0.1	0.03	<0,02	13.28	2.2	22	<5	10.6	>15	2.3	0.1	0.45	0.02	0.02	7.7	2	0.13	<0,01	0.04	1.21
GQ1504935	F50_88 - 25.87-30.87	0.48	0.49	3	41	0.7	0.04	0.02	<0,02	5.42	1.1	14	<5	6.6	>15	1.2	<0,1	0.23	<0,02	0.02	3	<1	0.07	<0,01	0.02	0.99
GQ1504935	F50_88 - 30.87-35.87	0.47	0.47	4	43	0.4	0.05	0.01	<0,02	6.54	1	14	<5	9.9	>15	0.9	<0,1	0.14	<0,02	0.02	3.5	<1	0.06	<0,01	<0,01	0.89
GQ1504935	F50_88 - 35.87-40.87	0.46	0.55	4	63	0.4	0.07	<0,01	<0,02	9.56	0.9	13	<5	6.8	>15	0.9	0.1	0.15	<0,02	0.02	4.9	1	0.05	<0,01	<0,01	1.03
GQ1504935	F50_88 - 40.87-45.87	0.48	0.17	3	20	0.2	<0,04	<0,01	<0,02	3.33	0.6	8	<5	4.2	14.56	0.5	<0,1	0.08	<0,02	<0,01	1.7	<1	0.02	<0,01	<0,01	0.69
GQ1504935	F50_88 - 45.87-50.87	0.49	0.42	3	37	0.4	<0,04	<0,01	<0,02	5.12	1	12	<5	5.6	>15	0.8	<0,1	0.13	<0,02	0.02	2.7	<1	0.06	0.01	<0,01	0.74
GQ1504935	F50_88 - 50.87-55.87	0.39	0.56	5	70	0.4	0.09	<0,01	<0,02	12.23	1	18	<5	7.7	>15	1.1	0.1	0.18	<0,02	0.02	6.5	<1	0.05	<0,01	<0,01	1.05
GQ1504935	F50_88 - 55.87-60.87	0.57	0.76	5	106	0.4	0.09	<0,01	<0,02	12.12	1.3	28	<5	7.3	>15	1.5	<0,1	0.29	<0,02	0.05	6.5	<1	0.06	<0,01	0.01	1.18
GQ1504935	F50_88 - 60.87-66.25	0.58	0.66	5	55	0.3	0.08	<0,01	<0,02	9.47	2.2	17	<5	10.4	>15	1.9	<0,1	0.33	<0,02	0.06	3.9	1	0.05	0.01	0.01	0.87
GQ1504935	F52_86 - 3.4-8.4	0.37	1.04	6	59	0.6	0.12	<0,01	<0,02	8.27	2.1	26	<5	8.2	>15	3.1	<0,1	1.52	0.02	0.23	2.1	2	0.06	0.01	0.02	0.61
GQ1504935	F52_86 - 8.4-12.25	0.45	0.32	6	22	0.4	0.06	<0,01	<0,02	2.85	0.9	14	<5	4	>15	1	<0,1	0.47	<0,02	0.04	1.1	<1	0.05	<0,01	0.01	0.46
GQ1504935	F52_86 - 12.25-17.25	0.47	0.46	5	31	0.4	0.04	<0,01	<0,02	4.08	1	15	<5	5	>15	1.5	<0,1	0.42	<0,02	0.08	1.6	<1	0.05	<0,01	0.01	0.46
GQ1504935	F52_86 - 17.25-22.25	0.47	0.21	3	24	0.4	0.04	<0,01	<0,02	3.06	0.7	10	<5	3.8	>15	0.7	0.2	0.43	<0,02	0.01	1.5	<1	0.05	<0,01	0.01	0.45
GQ1504935	F52_86 - 22.25-27.25	0.45	0.21	3	20	0.4	<0,04	<0,01	<0,02	3.23	0.8	12	<5	4.6	>15	0.8	0.2	0.26	<0,02	0.02	1.2	<1	0.05	<0,01	0.01	0.64
GQ1504935	F52_86 - 27.25-32.25	0.4	0.65	3	49	0.7	0.07	<0,01	<0,02	5.14	2.3	24	<5	9.1	>15	2.2	0.2	0.43	<0,02	0.12	1.7	1	0.08	<0,01	0.02	1.68
GQ1504935	F52_86 - 32.25-37.25	0.45	0.56	2	77	0.5	0.04	0.02	<0,02	5.49	3.9	13	<5	6.6	>15	1.3	0.1	0.41	<0,02	0.05	1.6	<1	0.08	<0,01	0.02	0.78
GQ1504935	F52_86 - 37.25-42.25	0.47	0.15	2	33	0.6	<0,04	<0,01	<0,02	2.22	1	11	<5	6.4	>15	0.7	0.2	0.15	<0,02	<0,01	1.1	<1	0.07	<0,01	0.02	1.06
GQ1504935	F52_86 - 42.25-47.25	0.5	0.29	7	33	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	4.61	1.2	11	<5	11.7	>15	0.8	0.1	0.17	<0,02	0.01	2.4	<1	0.04	<0,01	<0,01	1.08
GQ1504935	F52_86 - 47.25-52.25	0.46	0.17	3	24	0.2	<0,04	<0,01	<0,02	3.37	0.8	8	<5	7	>15	0.5	<0,1	0.11	<0,02	<0,01	1.8	<1	0.03	<0,01	<0,01	0.68
GQ1504935	F52_86 - 52.25-55.05	0.36	0.34	4	50	0.2	0.06	<0,01	<0,02	7.37	1.1	10	<5	8.4	>15	0.9	0.1	0.2	<0,02	0.02	3.8	<1	0.04	<0,01	<0,01	0.79
GQ1504935	F54_84 - 5-10	0.47	0.7	6	43	0.5	0.06	<0,01	<0,02	4.97	1.4	25	<5	6.9	>15	2.2	0.1	0.38	<0,02	0.14	1.7	1	0.06	<0,01	0.02	0.49
GQ1504935	F54_84 - 10-15	0.55	0.65	6	39	0.6	0.06	<0,01	<0,02	4.18	1.2	23	<5	6.4	>15	2	0.2	0.36	<0,02	0.12	1.6	1	0.06	<0,01	0.02	0.48
GQ1504935	F54_84 - 15-20	0.51	1.01	6	48	0.9	0.13	0.02	0.02	16.9	3	16	<5	9.8	>15	3.3	0.3	0.72	0.03	0.03	9.7	<1	0.12	0.01	0.07	0.99
GQ1504935	F54_84 - 20-23.1	0.36	0.69	2	41	0.6	0.06	0.02	<0,02	5.88	1.2	15	<5	7.7	>15	1.7	0.2	0.32	<0,02	0.04	3.1	<1	0.08	<0,01	0.02	0.78
GQ1504935	F55_83 - 5-10	0.5	0.28	5	20	0.4	0.05	<0,01	<0,02	3.16	1.1	18	<5	5.1	>15	0.9	0.2	0.18	<0,02	0.03	1.3	<1	0.05	<0,01	0.02	0.45
GQ1504935	F55_83 - 10-15	0.45	0.24	4	21	0.3	0.05	<0,01	<0,02	2.99	1	15	<5	5.5	>15	1	0.1	0.15	<0,02	0.03	1.3	<1	0.04	<0,01	0.01	0.4
GQ1504936	F55_83 - 15-20	0.56	2.52	9	111	1	0.16	0.02	<0,02	15.91	3.7	74	<5	17.7	>15	8.7	0.3	2.62	0.03	0.23	10.4	4	0.14	0.04	0.06	1.22

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm
GQ1504936	F52_82 - 5-10	0.4	0.31	2	22	0.4	<0,04	<0,01	<0,02	2.68	0.9	12	<5	6.6	14.95	1	0.3	0.16	<0,02	0.04	1.1	<1	0.03	<0,01	<0,01	0.43
GQ1504936	F52_82 - 10-15	0.46	0.19	1	16	0.2	<0,04	<0,01	<0,02	1.69	0.7	8	<5	3.4	11.36	0.6	<0,1	0.12	<0,02	0.02	0.8	<1	0.02	<0,01	<0,01	0.28
GQ1504936	F52_82 - 15-19	0.41	0.28	2	18	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	2.74	0.9	13	<5	4	14.09	1	<0,1	0.13	<0,02	0.04	0.9	<1	0.03	<0,01	0.01	0.35
GQ1504936	F43_85 - 4.7-9.05	0.43	1.46	21	107	1.7	0.04	0.1	0.02	20.23	4.5	28	<5	13.3	>15	3.2	0.2	0.66	<0,02	0.12	11.7	3	0.19	0.02	0.13	1.28
GQ1504936	F43_85 - 9.05-14	0.42	1.65	13	98	1.3	0.04	0.05	<0,02	17.91	3.7	42	<5	15.5	>15	4.2	0.2	0.65	<0,02	0.21	8.8	3	0.15	0.01	0.08	1.01
GQ1504936	F43_85 - 14-17.1	0.46	1.35	24	116	1.9	0.06	0.12	0.03	25.33	6.1	30	<5	14.7	>15	2.7	0.3	0.7	<0,02	0.06	13.3	2	0.22	0.01	0.18	1.57
GQ1504936	F43_85 - 17.1-22.1	0.39	0.5	6	38	0.7	<0,04	0.03	<0,02	8.22	1.7	16	<5	12.4	>15	1.3	0.2	0.2	<0,02	0.02	4.6	<1	0.09	<0,01	0.04	0.62
GQ1504936	F43_85 - 22.1-27.25	0.37	0.88	9	65	0.9	0.04	0.05	<0,02	11.3	2.6	23	<5	12.7	>15	2.1	0.2	0.37	<0,02	0.08	6	2	0.11	<0,01	0.06	0.82
GQ1504936	F43_85 - 27.25-30.2	0.42	4.25	21	235	2.3	0.2	0.09	0.02	36.07	12.8	79	<5	26.8	>15	12.1	0.3	2.6	0.04	0.85	13.8	10	0.22	0.06	0.15	1.21
GQ1504936	F43_85 - 30.2-35.2	0.38	1.37	9	81	1	0.06	0.04	<0,02	13.17	3.2	30	<5	14.1	>15	4	0.4	0.72	<0,02	0.22	5.8	3	0.1	0.02	0.06	0.77
GQ1504936	F43_85 - 35.2-40.2	0.37	0.6	10	56	0.8	<0,04	0.04	<0,02	11.57	2.6	17	<5	7.4	>15	1.5	0.5	0.22	<0,02	0.04	5.7	2	0.1	<0,01	0.07	0.6
GQ1504936	F43_85 - 40.2-45.1	0.42	0.54	5	48	0.7	<0,04	0.03	<0,02	7.08	1.8	18	<5	16	>15	1.7	0.2	0.24	<0,02	0.06	3.5	1	0.08	<0,01	0.03	0.63
GQ1504936	F50_84 - 5-10	0.3	0.32	4	23	0.4	<0,04	<0,01	<0,02	3.07	2	14	<5	4.7	>15	1.1	0.2	0.17	<0,02	0.04	1.1	1	0.04	<0,01	0.02	0.39
GQ1504936	F50_84 - 10-15	0.31	0.28	3	18	0.3	<0,04	<0,01	<0,02	2.77	0.8	11	<5	4	>15	0.9	0.2	0.09	<0,02	0.02	1.2	<1	0.04	<0,01	0.01	0.33
GQ1504936	F50_84 - 15-20.6	0.37	0.62	4	22	0.3	0.08	<0,01	<0,02	6.16	1	24	<5	6.7	>15	3	0.2	0.49	<0,02	0.04	2.9	1	0.05	<0,01	0.01	0.58
GQ1504936	F39_95 - 5-10	0.36	1.06	4	52	0.6	<0,04	0.01	<0,02	6.35	1.1	29	<5	7.8	14.5	3	0.2	0.46	<0,02	0.19	2.6	2	0.05	0.02	0.01	0.4
GQ1504936	F39_95 - 10-15	0.45	1.38	19	69	1.3	0.1	0.05	0.02	21.05	2.5	24	<5	10.9	>15	3.4	0.4	0.62	0.02	0.08	11.4	1	0.15	0.01	0.09	0.87
GQ1504936	F39_95 - 15-20	0.42	0.62	8	36	0.7	<0,04	0.03	<0,02	9.6	1.8	20	<5	14.7	>15	1.8	0.3	0.28	<0,02	0.04	4.9	1	0.08	<0,01	0.03	0.53
GQ1504936	F39_95 - 20-25	0.4	0.58	4	29	0.7	0.04	0.02	<0,02	7.04	1.5	24	<5	6.4	>15	1.9	0.3	0.28	<0,02	0.04	3.8	1	0.08	<0,01	0.02	0.67
GQ1504936	F39_95 - 25-30	0.25	1.13	5	55	0.5	0.06	<0,01	<0,02	7.09	2.1	28	<5	7.3	11.33	3.2	0.3	0.42	<0,02	0.19	2.6	2	0.04	0.03	0.01	0.37
GQ1504936	F39_95 - 30-35	0.29	0.69	4	35	0.7	0.06	0.04	<0,02	9.45	1.4	22	<5	7.4	>15	2	0.4	0.32	<0,02	0.03	5.3	1	0.1	<0,01	0.02	0.82
GQ1504936	F39_95 - 35-39.8	0.26	0.78	4	42	0.9	0.1	0.06	<0,02	11.55	1.4	19	<5	8.5	>15	2.8	0.5	0.5	<0,02	0.03	6.4	1	0.14	<0,01	0.03	1.11
GQ1504936	F44_94 - 5-10	0.43	0.61	5	39	0.6	0.05	<0,01	<0,02	4.81	1	23	<5	5.2	>15	1.7	0.4	0.68	<0,02	0.09	2	2	0.06	<0,01	0.02	0.57
GQ1504936	F44_94 - 10-15	0.36	0.7	4	44	0.6	<0,04	<0,01	<0,02	5.15	1.1	23	<5	5.4	>15	2.1	0.3	0.36	<0,02	0.13	2	2	0.06	0.01	0.02	0.47
GQ1504936	F44_94 - 15-20	0.32	0.9	5	52	0.7	0.04	<0,01	<0,02	7.07	2	28	<5	7.4	>15	2.8	0.4	0.46	<0,02	0.19	2.7	2	0.06	0.01	0.02	0.51
GQ1504936	F44_94 - 20-25	0.36	0.34	3	23	0.4	<0,04	0.01	<0,02	5.28	1	17	<5	7.2	>15	1.2	0.4	0.22	<0,02	0.03	2.2	1	0.06	<0,01	0.01	0.55
GQ1504936	F44_94 - 25-30	0.43	0.61	4	36	0.6	0.04	0.02	<0,02	6.84	1.4	21	<5	6.4	>15	2	0.4	0.33	<0,02	0.08	3.1	2	0.07	<0,01	0.02	0.63
GQ1504936	F44_94 - 30-35	0.36	0.62	4	39	0.7	0.05	0.02	<0,02	7.08	1.8	19	<5	6	>15	2	0.4	0.31	<0,02	0.08	2.9	2	0.07	<0,01	0.02	0.61
GQ1504936	F44_94 - 35-40	0.34	0.66	3	51	0.7	<0,04	<0,01	<0,02	5.15	1.2	18	<5	6.9	>15	2.1	0.5	0.29	<0,02	0.09	2.2	2	0.08	<0,01	0.02	0.78
GQ1504936	F44_94 - 40-45	0.35	0.48	3	36	0.5	<0,04	<0,01	<0,02	4.08	1.1	16	<5	6.1	>15	1.6	0.5	0.2	<0,02	0.06	1.6	2	0.06	<0,01	0.01	0.69
GQ1504936	F44_94 - 45-50	0.31	0.39	2	46	0.5	<0,04	<0,01	<0,02	4.75	0.8	21	<5	6	>15	1.3	0.4	0.16	<0,02	0.03	2.3	1	0.06	<0,01	<0,01	1.04
GQ1504936	F44_94 - 50-55	0.29	0.22	3	35	0.2	<0,04	<0,01	<0,02	4.25	0.6	11	<5	5.5	>15	0.9	0.4	0.09	<0,02	0.01	2.2	1	0.04	<0,01	<0,01	0.69
GQ1504936	F44_94 - 55-60	0.26	0.8	5	131	0.5	0.06	<0,01	<0,02	16.11	1.1	15	<5	7.5	>15	1.6	0.5	0.24	<0,02	0.05	8.4	1	0.09	<0,01	<0,01	0.93
GQ1504936	F44_94 - 60-65	0.26	1.67	9	197	1	0.13	<0,01	<0,02	28.66	2.3	29	<5	13.5	>15	3.6	0.6	0.57	<0,02	0.2	14.3	2	0.11	<0,01	0.02	1.31
GQ1504936	F44_94 - 65-70	0.27	0.87	6	74	0.7	0.07	0.02	<0,02	13.03	1.7	23	<5	7.6	>15	2.4	0.5	0.36	<0,02	0.09	6.5	2	0.09	<0,01	0.02	0.85
GQ1504936	F44_94 - 70-72.8	0.17	1.17	10	183	0.6	0.15	<0,01	<0,02	28.55	1.5	21	<5	9.8	>15	2.4	0.5	0.47	<0,02	0.04	15.6	1	0.08	<0,01	0.01	1.88
GQ1504936	F38_90 - 5-10	0.28	2.62	28	140	2.2	0.18	0.07	0.02	34.93	21.6	46	<5	22.5	>15	7.5	0.6	1.38	0.03	0.37	13.6	5	0.22	0.02	0.14	1.29
GQ1504936	F38_90 - 10-15	0.27	1.34	22	70	1.6	0.14	0.11	0.02	20.72	3.7	31	<5	12.5	>15	3.4	0.7	0.61	0.03	0.06	10.8	2	0.19	<0,01	0.08	1.16
GQ1504936	F38_90 - 15-20	0.34	1.21	27	75	1.5	0.13	0.07	0.02	21.1	3.7	28	<5	11.8	>15	2.8	0.6	0.5	0.02	0.05	9.5	2	0.18	<0,01	0.11	1.19
GQ1504937	F38_90 - 20-25	<0,02	1.03	23	61	1.4	0.1	0.07	0.02	17.72	2.8	32	<5	12.3	>15	2.6	0.6	0.48	<0,02	0.03	9.2	2	0.16	<0,01	0.08	1.23
GQ1504937	F38_90 - 25-30	0.13	1.04	16	56	1.3	0.06	0.08	<0,02	22.09	2.7	29	<5	9.3	>15	2.1	0.7	0.41	<0,02	0.04	7.4	2	0.14	<0,01	0.1	1.07

Laudo	ID Amostra	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	Fe	Ga	Ge	Hf	In	K	La	Li	Lu	Mg	Mn	Mo
		ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	%	%	ppm
GQ1504937	F38_90 - 30-35	0.02	0.58	6	34	0.9	0.07	0.04	<0,02	9.86	1.4	25	<5	6.2	>15	1.9	1.1	0.87	<0,02	0.01	4.9	<1	0.1	<0,01	0.03	1.18
GQ1504937	F38_90 - 35-40	0.15	0.26	2	19	0.5	<0,04	0.02	<0,02	3.74	0.9	15	<5	5.1	>15	1.3	0.5	0.21	<0,02	<0,01	1.9	<1	0.07	<0,01	0.01	0.6
GQ1504937	F38_90 - 40-44.6	0.07	0.3	2	24	0.6	<0,04	0.02	<0,02	3.76	1	17	<5	6.1	>15	1.5	0.6	0.23	<0,02	<0,01	2	<1	0.07	<0,01	0.01	0.88
GQ1504937	F38_90 - 44.6-49.65	<0,02	0.94	5	53	1.5	0.12	0.05	<0,02	12.56	2.6	31	<5	8.2	>15	3.5	0.8	0.59	0.02	0.01	6.2	<1	0.17	<0,01	0.05	1.23
GQ1504937	F38_90 - 49.65-54.65	0.03	0.78	3	51	1.1	0.09	0.03	<0,02	8.73	1.6	31	<5	12	>15	2.6	0.8	0.41	<0,02	0.02	4.3	<1	0.13	<0,01	0.03	1.08
GQ1504937	F38_90 - 54.65-59.65	<0,02	0.97	3	76	1.2	0.05	0.02	<0,02	10.71	1.5	26	<5	7.3	>15	2.5	0.9	0.39	<0,02	0.03	4.9	<1	0.14	<0,01	0.04	1.42
GQ1504937	F38_90 - 59.65-64.65	<0,02	0.77	3	68	0.9	0.04	<0,01	<0,02	7.18	1	47	<5	7	>15	2.1	0.9	0.31	<0,02	0.03	3.5	<1	0.11	<0,01	0.02	1.95
GQ1504937	F38_90 - 64.65-69.65	0.11	0.5	5	53	0.5	0.04	<0,01	<0,02	9.01	0.9	22	<5	7.6	>15	1.6	0.7	0.2	<0,02	0.02	4.6	<1	0.08	<0,01	<0,01	1.11
GQ1504937	F38_90 - 69.65-74.65	0.14	0.52	5	70	0.4	<0,04	<0,01	<0,02	10.14	1	16	<5	15.6	>15	1.4	0.6	0.17	<0,02	0.03	5	<1	0.06	<0,01	<0,01	0.89
GQ1504937	F38_90 - 74.65-79.65	<0,02	1.48	10	215	0.9	0.13	<0,01	<0,02	32.29	2	17	<5	11.3	>15	2.3	1	0.42	<0,02	0.09	16.1	1	0.09	<0,01	0.02	1.42
GQ1504937	F38_90 - 79.65-84.55	<0,02	1.82	15	253	1.2	0.19	0.01	<0,02	40.33	2.3	25	<5	14.6	>15	3.1	0.8	0.49	<0,02	0.11	21.6	1	0.13	<0,01	0.03	2.42
GQ1504937	F42_86 - 5-10	0.09	0.64	11	37	1	0.05	0.05	<0,02	10.46	1.7	22	<5	9.7	>15	2	0.6	0.33	<0,02	0.03	5.2	1	0.11	<0,01	0.05	0.71
GQ1504937	F42_86 - 10-15	<0,02	1.19	18	76	1.6	0.08	0.08	0.02	17.92	3.4	34	<5	11	>15	2.5	0.7	0.43	<0,02	0.04	8.9	1	0.19	<0,01	0.11	1.16
GQ1504937	F42_86 - 15-20	0.15	1.61	7	80	1.1	0.09	0.03	<0,02	11.47	2.7	39	<5	12.8	>15	5.1	0.6	0.74	<0,02	0.28	4.6	3	0.1	0.02	0.03	0.64
GQ1504937	F42_86 - 20-25	0.14	1.32	6	66	0.9	0.09	0.02	<0,02	13.87	3.4	35	<5	11.3	>15	4.3	0.7	0.64	<0,02	0.21	5	2	0.1	0.01	0.04	0.66
GQ1504937	F42_86 - 25-30	0.06	1.99	10	102	1.6	0.11	0.05	<0,02	15.52	3.4	45	<5	15.9	>15	5.9	0.7	0.88	0.02	0.3	6.3	3	0.14	0.02	0.05	0.99
GQ1504937	F42_86 - 30-35	0.15	0.33	2	22	0.6	0.04	0.02	<0,02	3.85	0.9	17	<5	7	>15	1.6	0.7	0.16	<0,02	0.03	2	<1	0.07	<0,01	0.01	0.55
GQ1504937	F42_86 - 35-41.3	0.07	0.76	3	51	0.9	0.06	0.03	<0,02	7.98	1.2	21	<5	7	>15	2.2	0.9	0.31	<0,02	0.02	3.6	<1	0.11	<0,01	0.03	1.18
GQ1504937	F46_92 - 5-10	0.27	0.58	5	35	0.7	<0,04	0.02	<0,02	6.75	2	20	<5	7.1	>15	2.3	0.6	0.23	<0,02	0.07	2.8	1	0.06	<0,01	0.02	0.46
GQ1504937	F46_92 - 10-15	0.32	0.53	6	33	0.6	<0,04	<0,01	<0,02	5.3	1.4	28	<5	5.1	>15	1.9	0.7	0.19	<0,02	0.06	2.3	1	0.05	<0,01	0.02	0.48
GQ1504937	F46_92 - 15-20	0.26	0.42	3	28	0.5	<0,04	<0,01	<0,02	3.46	1	17	<5	4.4	14.2	1.5	0.6	0.13	<0,02	0.05	1.5	1	0.05	<0,01	0.01	0.39
GQ1504937	F46_92 - 20-25	0.17	0.49	4	27	0.6	<0,04	0.01	<0,02	6.63	1.2	20	<5	7.4	>15	1.9	0.7	0.21	<0,02	0.03	3.5	<1	0.07	<0,01	0.02	0.53
GQ1504937	F46_92 - 25-30	0.13	0.74	5	39	1	0.07	0.04	<0,02	12.03	1.8	29	<5	8.4	>15	2.8	0.8	0.42	<0,02	0.02	6.8	<1	0.13	<0,01	0.03	0.91
GQ1504937	F46_92 - 30-35	0.04	0.37	3	30	0.7	0.06	0.03	<0,02	6.08	1.1	18	<5	13.7	>15	1.7	0.8	0.61	<0,02	0.01	3.3	<1	0.08	<0,01	0.02	1
GQ1504937	F46_92 - 35-40	0.22	0.52	4	40	0.6	<0,04	0.01	<0,02	6.62	4.2	19	<5	12.6	>15	2.1	0.7	0.33	<0,02	0.05	2.4	1	0.07	<0,01	0.02	0.98
GQ1504937	F46_92 - 40-45	0.13	0.73	5	48	0.7	0.04	0.02	<0,02	7.51	7	22	<5	12.3	>15	2.8	0.7	0.36	<0,02	0.1	2.9	2	0.06	<0,01	0.02	0.84
GQ1504937	F46_92 - 45-50	0.11	0.52	4	39	0.6	<0,04	<0,01	<0,02	5.7	4.4	21	<5	13.1	>15	2.2	0.7	0.26	<0,02	0.06	2.3	1	0.06	<0,01	0.02	0.83
GQ1504937	F46_92 - 50-54.4	0.21	0.47	4	36	0.4	<0,04	0.01	<0,02	4.75	1.8	18	<5	8.3	>15	1.7	0.8	0.28	<0,02	0.04	2	1	0.04	<0,01	<0,01	0.84
GQ1504937	F42_92 - 5-10	0.19	0.65	3	36	0.6	0.04	0.01	<0,02	3.69	1	21	<5	5	>15	2	0.7	0.23	<0,02	0.08	1.7	2	0.05	0.01	0.01	0.45
GQ1504937	F42_92 - 10-15	0.24	1.47	6	80	0.9	0.08	0.01	<0,02	7.33	1.6	36	<5	10	>15	4.8	0.7	0.64	<0,02	0.28	2.2	2	0.06	0.02	0.02	0.49
GQ1504937	F42_92 - 15-20	0.26	0.82	4	51	0.6	0.04	<0,01	<0,02	5.24	1.4	23	<5	6	>15	2.7	0.7	0.31	<0,02	0.13	1.8	2	0.05	0.01	0.01	0.42
GQ1504937	F42_92 - 20-25	0.13	0.75	5	43	0.8	0.05	0.03	<0,02	8.81	2	29	<5	7.9	>15	2.9	0.8	0.38	<0,02	0.07	4.5	2	0.08	<0,01	0.03	0.73
GQ1504937	F42_92 - 25-30	0.09	0.49	3	31	0.6	0.04	0.02	<0,02	5.59	1.2	20	<5	5.7	>15	2	0.7	0.23	<0,02	0.05	2.6	1	0.06	<0,01	0.02	0.58
GQ1504937	F42_92 - 30-35	0.06	0.72	4	44	0.7	0.05	0.01	<0,02	5.25	1.6	25	<5	12.4	>15	2.7	0.7	0.27	<0,02	0.1	2.1	2	0.06	0.01	0.02	0.65
GQ1504937	F42_92 - 35-40	<0,02	0.62	2	46	0.7	<0,04	0.02	<0,02	5.15	1	18	<5	9.6	>15	1.7	0.8	0.17	<0,02	0.03	2.5	<1	0.08	<0,01	0.01	0.94
GQ1504937	F42_92 - 40-45	<0,02	0.71	2	72	0.9	0.05	<0,01	<0,02	5.86	1.4	54	<5	7.5	>15	2	1	0.22	<0,02	0.03	2.6	<1	0.1	<0,01	0.03	2.23
GQ1504937	F42_92 - 45-50	0.04	0.7	4	76	0.9	0.04	<0,01	<0,02	8.01	1.3	58	<5	7.2	>15	2.2	1	0.24	<0,02	0.04	3.9	<1	0.1	<0,01	0.02	2.35
GQ1504937	F42_92 - 50-55	0.16	1.07	6	88	0.7	0.05	0.05	<0,02	14.35	1.2	24	<5	9.4	>15	2.1	1.1	0.22	<0,02	0.06	6.9	1	0.06	<0,01	<0,01	1.51
GQ1504937	F42_92 - 55-60	0.08	0.7	6	98	0.5	0.07	<0,01	<0,02	14.34	1.2	16	<5	11.7	>15	1.6	0.8	0.2	<0,02	0.04	7.3	<1	0.06	<0,01	<0,01	1.1
GQ1504937	F42_92 - 60-62.55	0.18	1.44	6	171	0.5	0.09	<0,01	<0,02	20.94	3	25	<5	14.6	>15	3.9	0.8	0.49	<0,02	0.17	10.2	2	0.06	0.01	<0,01	0.95

Nota:

Resultados identificados com o sombreamento cinza são qualificados como estimativas tendenciosamente alta (J+) devido à detecção na amostra de branco de laboratório.

Tabela 9: Digestão por 4-Ácidos - Qualificação das Amostras de Branco. (Continuação).

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti		U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504933	F38_00 - 5-10	<0,01	2.4	0.7	<50	1.6	2.1	<0,01	4.79	6.6	<2	4.6	1.5	0.47	0.14	0.61	15.9	<0,01	0.24	0.5	<1	3.9	2	0.3	12	2.4
GQ1504933	F38_00 - 10-15	<0,01	1.4	0.8	137	1.2	1.3	<0,01	0.9	1.9	<2	1.5	1.1	0.2	<0,05	0.14	2.8	<0,01	0.05	0.2	<1	4.2	1.9	0.2	13	2.1
GQ1504933	F38_00 - 15-20	<0,01	1	<0,5	88	1.6	1.3	<0,01	0.65	1.4	<2	1.1	2.1	0.22	<0,05	0.08	1.6	<0,01	0.03	0.2	<1	22.1	1.9	0.2	17	2.2
GQ1504933	F38_00 - 20-25	0.01	1.2	<0,5	99	1.4	1.7	<0,01	0.74	1.3	<2	2.2	2.9	0.24	<0,05	0.09	2.3	<0,01	0.03	0.2	<1	10.9	1.7	0.1	18	2.2
GQ1504933	F38_00 - 25-30	<0,01	1	<0,5	124	1.7	1.3	<0,01	0.5	1.1	<2	1.3	3.8	0.2	<0,05	0.06	1.3	<0,01	0.02	0.2	<1	5.1	1.7	0.2	16	2.5
GQ1504933	F38_00 - 30-35	0.01	0.9	<0,5	81	2.5	3.2	<0,01	0.4	1.7	<2	0.7	12.3	0.19	<0,05	<0,05	1.6	<0,01	<0,02	0.5	<1	4	2.3	0.2	14	3.3
GQ1504933	F38_00 - 35-40	<0,01	0.7	<0,5	166	2.2	1.5	<0,01	0.31	1.3	<2	0.6	3	0.12	0.05	<0,05	1	<0,01	<0,02	0.2	<1	7	2.5	0.2	18	3.6
GQ1504933	F38_00 - 40-45	0.01	0.7	<0,5	79	3.6	1.8	<0,01	0.48	1.4	<2	0.7	4.1	0.12	0.05	<0,05	0.9	<0,01	0.03	0.3	<1	4.1	2.8	0.3	18	4.5
GQ1504933	F38_00 - 45-50	<0,01	1.1	<0,5	83	4.2	1.8	<0,01	2.86	1.4	<2	0.6	4.6	0.1	0.1	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.4	<1	3.6	3.4	0.3	17	4.8
GQ1504933	F38_00 - 50-55	0.01	0.6	1.8	178	5.8	2.8	<0,01	2.31	1.5	<2	0.6	7.3	0.09	0.15	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.4	<1	3.8	3.9	0.3	15	5.1
GQ1504933	F38_00 - 55-60	0.01	1	2.4	62	9.6	5.2	<0,01	2.39	2	<2	0.6	14.1	0.27	0.2	<0,05	1.6	<0,01	0.03	0.5	<1	4.5	4.9	0.4	17	6.5
GQ1504933	F38_00 - 60-65	0.01	0.7	2.9	189	11	7	<0,01	2	2.7	<2	0.6	17.6	0.23	0.18	<0,05	1.9	<0,01	0.03	0.5	<1	4.9	4.6	0.4	16	6.2
GQ1504933	F38_00 - 65-70	0.02	1.1	3.1	190	10.8	9	<0,01	2.6	5.2	<2	0.6	23.9	0.13	0.27	<0,05	3.4	0.01	0.04	0.7	<1	3.6	7	0.5	21	9.9
GQ1504933	F38_00 - 70-75	0.07	0.8	2.7	192	8.8	6.3	<0,01	1.97	3.3	<2	0.8	26.3	0.18	0.2	<0,05	2.1	0.01	0.04	0.5	2	4.2	5.5	0.4	19	9
GQ1504933	F38_00 - 75-80.3	0.02	0.5	3.1	92	6.3	5.1	<0,01	1.63	2.2	<2	0.9	9.8	0.09	0.14	<0,05	1.2	<0,01	0.04	0.4	<1	2.9	3.9	0.3	18	6
GQ1504933	F40_89 - 5-10	0.01	0.5	<0,5	226	6.4	1.9	<0,01	0.71	1.9	<2	0.5	4.7	0.07	0.14	<0,05	1.1	0.01	0.04	0.5	<1	1.9	5.8	0.5	18	8
GQ1504933	F40_89 - 10-15	0.01	0.8	2.3	163	2	1.6	<0,01	0.44	1	<2	0.5	2.6	0.07	0.06	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.3	<1	0.8	2.8	0.3	14	3.7
GQ1504933	F40_89 - 15-20	<0,01	0.9	<0,5	145	3.6	1.6	<0,01	0.68	1.4	<2	0.4	6.1	0.09	0.08	<0,05	1	<0,01	0.02	0.4	<1	3.3	3.8	0.3	17	5.7
GQ1504933	F40_89 - 20-25	0.01	0.6	1.4	199	1.8	2.1	<0,01	0.42	1.1	<2	0.5	6.5	0.07	0.05	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.3	<1	1.6	2.5	0.2	13	3.3
GQ1504933	F40_89 - 25-32.45	<0,01	0.6	<0,5	259	3.6	1.5	<0,01	0.48	1.2	<2	0.6	4	0.08	0.08	<0,05	0.7	<0,01	0.02	0.5	<1	14.1	3.6	0.3	25	5.3
GQ1504933	F40_98 - 5-10	0.02	0.5	1.5	57	2.1	1.3	<0,01	0.39	0.7	<2	0.4	2.5	0.06	<0,05	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.3	<1	6.6	1.9	0.2	15	2.4
GQ1504933	F40_98 - 10-15	0.03	1.4	<0,5	465	11.2	6.2	<0,01	0.94	4.4	<2	0.7	17.3	0.27	0.25	<0,05	2.8	0.02	0.08	1.1	<1	4.9	8.4	0.7	27	15.9
GQ1504933	F40_98 - 15-20	0.01	0.5	1.3	<50	2.6	3.1	<0,01	0.48	1	<2	0.5	4.9	0.08	0.06	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.3	<1	1.2	2.4	0.2	13	4.7
GQ1504933	F40_98 - 20-25	0.01	1.4	0.7	198	3.1	2.8	<0,01	3.13	2.1	<2	1.6	6	0.35	0.09	0.51	5.7	<0,01	0.19	0.4	<1	2.4	3	0.3	14	4.7
GQ1504933	F40_98 - 25-30	0.01	0.8	<0,5	97	2.9	1.8	<0,01	0.77	0.8	<2	0.8	4.1	0.12	<0,05	0.11	1.2	<0,01	0.05	0.5	<1	1.4	2.4	0.2	15	2.9
GQ1504933	F40_98 - 30-35	0.01	0.6	<0,5	73	1.8	2.2	<0,01	0.62	0.7	<2	0.6	1.3	0.1	<0,05	0.06	0.7	<0,01	0.03	0.5	<1	1.5	2.3	0.2	12	2.8
GQ1504933	F40_98 - 35-40	<0,01	0.7	<0,5	129	2.8	1.7	<0,01	0.39	1	<2	0.6	6.2	0.08	0.06	0.06	1	<0,01	0.04	0.3	<1	1.4	3.5	0.3	18	4.7
GQ1504933	F40_98 - 40-45	<0,01	1	<0,5	299	4.6	1.9	<0,01	1.17	1.1	<2	0.5	4.1	0.11	0.12	<0,05	0.7	<0,01	0.03	0.4	<1	1.8	4.5	0.4	15	4.5
GQ1504933	F40_98 - 45-50	<0,01	0.5	2	95	4.5	1.9	<0,01	1.59	0.8	<2	0.5	4.3	0.06	0.12	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.3	<1	3.3	3.8	0.3	14	3.6
GQ1504933	F40_98 - 50-56.1	0.01	0.6	2.7	<50	5.6	2.9	<0,01	1.61	1.3	<2	0.4	7.8	0.09	0.15	<0,05	0.7	<0,01	0.02	0.3	<1	2.9	4.2	0.3	15	4.3
GQ1504933	F48_86 - 5-10	0.03	1	2.1	184	7.5	12.5	<0,01	0.78	4.5	<2	0.6	8.9	0.11	0.09	<0,05	2.2	0.03	0.09	0.6	10	1	4.1	0.4	22	14.5
GQ1504933	F48_86 - 10-14.8	0.02	1.5	<0,5	276	7.7	11	<0,01	0.72	4.8	<2	0.6	10.3	0.27	0.13	<0,05	2.6	0.03	0.09	0.6	5	1	5.2	0.5	23	13.6
GQ1504933	F48_86 - 14.8-18	0.01	1.6	<0,5	856	18.6	4.7	<0,01	0.96	7.2	<2	0.7	13.9	0.19	0.34	<0,05	3.9	0.04	0.11	1.6	<1	1.1	12.6	1.2	34	23.9
GQ1504933	F48_86 - 18-23	0.02	0.7	<0,5	209	3.5	2.7	<0,01	0.57	1.9	<2	0.4	3.4	0.07	0.08	<0,05	0.9	0.01	0.03	0.4	<1	0.7	3.6	0.3	16	6.6
GQ1504933	F48_86 - 23-28	0.02	0.8	<0,5	253	2.9	4.8	<0,01	0.76	2.4	<2	0.4	4.8	0.06	0.07	<0,05	1	0.01	0.04	0.4	<1	0.5	3.8	0.4	16	6.4
GQ1504933	F48_86 - 28-33	0.02	0.6	<0,5	316	3.7	5.9	<0,01	0.67	2.6	<2	0.4	5.3	0.07	0.09	<0,05	1.3	0.01	0.05	0.4	1	0.6	4.5	0.4	19	8.1
GQ1504933	F48_86 - 33-38	0.01	0.5	<0,5	231	2.9	2.5	<0,01	0.87	1.5	<2	0.4	4.6	0.05	0.06	<0,05	0.6	<0,01	0.05	0.4	<1	0.5	4.1	0.4	17	5.7
GQ1504933	F48_86 - 38-43	0.02	0.6	<0,5	229	3.8	5.6	0.01	0.62	2.4	<2	0.5	4.7	0.08	0.07	<0,05	0.9	0.01	0.07	0.4	1	0.6	4.4	0.4	20	7.7
GQ1504933	F48_90 - 5-10	0.01	0.5	<0,5	228	4	1.8	<0,01	0.63	1.5	<2	0.4	3.6	<0,05	0.09	<0,05	0.7	0.01	0.04	0.7	<1	0.7	4.2	0.4	20	6.6
GQ1504933	F48_90 - 10-15	0.05	1.1	12.3	149	9.3	24.3	<0,01	0.55	6.7	<2	1	12	0.14	0.11	<0,05	3.4	0.04	0.12	0.7	22	18.4	3.5	0.4	37	22.2

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti		U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504935	F48_90 - 15-20	0.04	1.6	4.3	216	6.7	20.2	<0,01	1.01	6.4	<2	1.3	11.5	0.16	0.11	0.09	7.5	0.04	0.12	0.7	19	4.7	4	0.5	25	22.1
GQ1504935	F48_90 - 20-25	0.03	1.3	2.5	250	7	14.2	<0,01	0.68	5.1	<2	0.8	10.2	0.12	0.13	<0,05	3.8	0.04	0.09	0.9	14	4.7	4.7	0.5	25	19.2
GQ1504935	F48_90 - 25-30	0.01	0.9	<0,5	276	4.2	2.4	<0,01	0.65	1.9	<2	0.6	6.2	0.08	0.09	<0,05	2	0.01	0.04	0.6	<1	4.7	4.2	0.4	25	8.1
GQ1504935	F48_90 - 30-35	0.01	0.6	<0,5	180	2.9	3	<0,01	0.77	1.4	<2	0.5	4.5	0.07	0.06	<0,05	1.1	<0,01	0.03	0.3	<1	7	3.1	0.3	21	6.7
GQ1504935	F48_90 - 35-40	<0,01	0.5	<0,5	85	2	1.2	<0,01	1.58	0.8	<2	0.5	3.6	0.06	<0,05	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.3	<1	7.4	2.3	0.2	19	4.8
GQ1504935	F48_90 - 40-45	<0,01	0.5	<0,5	211	2.1	1.6	<0,01	1.5	1	<2	0.5	4.2	<0,05	0.06	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.3	<1	5.6	2.4	0.2	16	5.5
GQ1504935	F48_90 - 45-50	0.01	0.7	<0,5	317	4.7	3.9	<0,01	1.54	1.8	<2	0.5	6.9	0.06	0.11	<0,05	1.1	<0,01	0.03	0.4	4	3.2	3.8	0.3	20	8.2
GQ1504935	F48_90 - 50-55	0.02	0.7	<0,5	282	7.4	4.9	<0,01	2.38	2.7	<2	0.6	11.2	0.07	0.18	<0,05	1.8	0.02	0.04	0.6	7	2.6	4.8	0.4	19	12.8
GQ1504935	F48_90 - 55-60	0.01	0.9	<0,5	355	13.1	4.9	<0,01	3.84	3.6	<2	0.6	16.5	0.09	0.3	<0,05	2.3	0.02	0.05	0.8	8	2.6	6.2	0.4	21	14.7
GQ1504935	F48_90 - 60-62.7	<0,01	1.1	2.4	280	5.5	1.8	<0,01	2.72	2.5	<2	0.8	6.5	0.1	0.1	0.05	2.2	0.03	0.03	0.5	10	8.2	2.4	0.2	19	15.2
GQ1504935	F50_88 - 5-10	<0,01	0.4	<0,5	185	1.2	0.9	<0,01	0.45	0.6	<2	1.6	2.8	<0,05	<0,05	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.2	2	0.8	1.7	0.2	10	3.7
GQ1504935	F50_88 - 10-13.35	<0,01	0.3	0.7	104	1	0.9	<0,01	0.48	0.6	<2	0.4	2.9	<0,05	<0,05	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.2	1	0.3	1.7	0.2	11	3.6
GQ1504935	F50_88 - 13.35-16.95	<0,01	1.2	<0,5	765	13.2	2.3	<0,01	0.67	4.8	<2	0.9	10.3	0.12	0.27	<0,05	2.6	0.03	0.08	1.1	<1	1.1	10.6	0.9	29	21.7
GQ1504935	F50_88 - 16.95-21.1	<0,01	0.7	<0,5	265	4.7	1.8	<0,01	0.55	1.8	<2	0.5	4.6	0.06	0.09	<0,05	1.2	<0,01	0.03	0.5	1	0.6	3.8	0.4	13	8.2
GQ1504935	F50_88 - 21.1-25.87	<0,01	1.2	<0,5	685	11.9	3	<0,01	1.07	4.8	<2	0.6	8.6	0.1	0.21	<0,05	2.7	0.03	0.05	1.2	<1	4.6	8.6	0.8	30	19.9
GQ1504935	F50_88 - 25.87-30.87	<0,01	0.8	<0,5	388	5.1	2	<0,01	0.68	2.2	<2	0.5	5.2	0.07	0.1	<0,05	1.3	<0,01	0.04	0.6	<1	2.5	4.8	0.5	22	10.3
GQ1504935	F50_88 - 30.87-35.87	0.01	0.5	<0,5	315	5	1.8	<0,01	1.71	1.6	<2	0.5	5.7	<0,05	0.12	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.4	<1	8.4	3.9	0.3	20	6.8
GQ1504935	F50_88 - 35.87-40.87	0.01	0.5	1.3	207	5.8	2	<0,01	2.57	1.7	<2	0.6	7.3	0.05	0.14	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.5	<1	2.4	3.8	0.3	17	7.2
GQ1504935	F50_88 - 40.87-45.87	<0,01	0.4	<0,5	100	1.9	0.8	<0,01	2.3	0.7	<2	1.4	3.1	<0,05	<0,05	<0,05	0.4	<0,01	<0,02	0.3	<1	0.8	1.5	0.1	14	4.2
GQ1504935	F50_88 - 45.87-50.87	<0,01	0.4	<0,5	276	4	1.7	<0,01	1.03	1.4	<2	0.4	4.6	<0,05	0.09	<0,05	0.7	<0,01	0.02	0.4	<1	0.9	3.6	0.3	17	6.9
GQ1504935	F50_88 - 50.87-55.87	<0,01	0.5	<0,5	292	7.2	1.8	<0,01	3.11	2.2	<2	1.9	9	<0,05	0.16	<0,05	1.1	<0,01	<0,02	0.5	4	2.9	4.5	0.4	18	9.5
GQ1504935	F50_88 - 55.87-60.87	<0,01	0.7	<0,5	243	8.4	3.7	<0,01	2.84	2.6	<2	3.1	10	0.05	0.17	<0,05	1.6	0.01	0.04	0.5	7	1.4	4.7	0.4	16	12
GQ1504935	F50_88 - 60.87-66.25	<0,01	0.8	2.6	187	5.1	3.7	<0,01	2.12	2.2	<2	1	6.7	0.07	0.1	<0,05	1.6	0.02	0.03	0.4	9	6.2	3.2	0.4	18	12.6
GQ1504935	F52_86 - 3.4-8.4	0.03	1.8	4.8	275	5	15.3	<0,01	3.12	6.4	<2	2.2	7.5	0.39	0.08	0.16	13.8	0.05	0.14	0.7	16	1.3	3.2	0.3	21	17.8
GQ1504935	F52_86 - 8.4-12.25	<0,01	1	<0,5	219	2.7	3.7	<0,01	0.91	1.7	<2	1	4.7	0.16	0.06	<0,05	2.4	<0,01	0.03	0.5	3	0.8	2.9	0.3	16	7
GQ1504935	F52_86 - 12.25-17.25	<0,01	0.8	0.7	211	3.3	5.5	<0,01	0.46	2	<2	1.9	4.6	0.14	0.07	<0,05	1.9	<0,01	0.04	0.4	5	0.7	3.2	0.3	17	9
GQ1504935	F52_86 - 17.25-22.25	<0,01	0.8	<0,5	238	2.8	1.5	<0,01	0.41	1.2	<2	0.8	4.1	0.15	0.06	<0,05	1.4	<0,01	<0,02	0.3	<1	0.8	3.1	0.3	15	5.6
GQ1504935	F52_86 - 22.25-27.25	<0,01	0.6	<0,5	207	2.9	2	<0,01	0.35	1.1	<2	0.5	3.3	0.11	0.05	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.4	<1	1.6	2.9	0.3	18	6.2
GQ1504935	F52_86 - 27.25-32.25	0.01	0.8	<0,5	384	4.9	8.3	<0,01	0.19	3	<2	0.6	5.4	0.12	0.09	<0,05	1.6	0.02	0.06	0.5	4	3.2	4.5	0.4	23	13.1
GQ1504935	F52_86 - 32.25-37.25	<0,01	0.6	<0,5	285	4.4	4.8	<0,01	0.19	1.9	<2	0.4	9.9	0.12	0.08	<0,05	1.2	<0,01	0.03	0.4	<1	3.5	4.2	0.4	23	8.2
GQ1504935	F52_86 - 37.25-42.25	<0,01	0.4	<0,5	438	3.8	0.9	<0,01	0.36	1	<2	0.6	3.1	0.08	0.08	<0,05	0.6	<0,01	0.03	0.4	<1	4.3	4.2	0.4	24	6.3
GQ1504935	F52_86 - 42.25-47.25	<0,01	0.3	<0,5	355	3.3	0.9	<0,01	3.12	1.5	<2	0.6	3.8	0.07	0.08	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.5	<1	7.1	2.5	0.2	18	7.7
GQ1504935	F52_86 - 47.25-52.25	<0,01	0.2	<0,5	143	2.1	0.7	<0,01	1.91	0.7	<2	0.4	3.3	0.05	0.05	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.2	<1	4.6	1.8	0.2	16	4.3
GQ1504935	F52_86 - 52.25-55.05	<0,01	0.4	<0,5	292	4.2	1.4	<0,01	2.51	1.3	<2	0.4	5.4	0.06	0.11	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.4	1	4.6	2.7	0.2	18	7.3
GQ1504935	F54_84 - 5-10	0.02	0.5	2.1	171	4.1	9.2	<0,01	0.54	2.8	<2	0.5	5.4	0.09	0.07	<0,05	1.4	0.01	0.05	0.5	9	1.9	3.3	0.3	19	12.4
GQ1504935	F54_84 - 10-15	0.02	0.5	<0,5	174	3.7	8.2	<0,01	0.51	2.6	<2	0.6	5.5	0.09	0.07	<0,05	1.3	<0,01	0.04	0.5	6	1.8	3.3	0.3	19	11.1
GQ1504935	F54_84 - 15-20	<0,01	1.3	<0,5	796	14.5	2.6	<0,01	0.35	6.6	<2	0.7	8.9	0.19	0.21	<0,05	2.8	0.04	0.04	2.1	7	1.7	7.1	0.7	30	22.1
GQ1504935	F54_84 - 20-23.1	<0,01	0.7	<0,5	469	4.9	3.9	<0,01	0.14	2.4	<2	0.5	10	0.13	0.12	<0,05	1.5	0.01	0.02	0.5	<1	5.9	4.9	0.5	23	10.3
GQ1504935	F55_83 - 5-10	<0,01	0.5	<0,5	268	2.9	2.4	<0,01	0.54	1.3	<2	0.3	4.3	0.08	0.06	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.4	<1	2.5	3.3	0.3	18	6.7
GQ1504935	F55_83 - 10-15	<0,01	0.5	<0,5	241	2.6	2.4	<0,01	0.31	1.2	<2	0.3	3.5	0.08	0.05	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.3	<1	2.7	2.7	0.3	15	6.2
GQ1504936	F55_83 - 15-20	0.01	7.2	7.3	725	10	16.7	<0,01	1.94	11.8	<2	2.3	13.6	1.48	0.26	0.17	12	0.15	0.22	1.4	33	2.2	7.7	0.9	29	36.7

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti		U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504936	F52_82 - 5-10	0.01	0.6	1.1	254	2.1	3.5	<0,01	0.33	1.5	<2	1.1	4.5	0.14	<0,05	<0,05	1	<0,01	0.03	0.3	4	5.7	2	0.2	15	5.8
GQ1504936	F52_82 - 10-15	0.01	0.4	1.5	95	1.3	2	<0,01	0.06	0.8	<2	0.5	3.2	0.08	<0,05	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.1	3	0.9	1.4	0.1	11	3.9
GQ1504936	F52_82 - 15-19	0.02	0.4	0.9	271	2.1	3.4	<0,01	0.2	1.1	<2	0.4	3.2	0.07	<0,05	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.2	4	1.2	1.8	0.2	12	5.6
GQ1504936	F43_85 - 4.7-9.05	0.04	1.8	<0,5	590	13.8	10.1	<0,01	0.85	6.1	<2	0.6	19.8	0.38	0.47	<0,05	2.9	0.04	0.12	1.5	3	3.2	13.6	1.2	33	20.8
GQ1504936	F43_85 - 9.05-14	0.06	1.1	4	477	12	14.7	<0,01	0.64	6.3	<2	0.6	16.8	0.16	0.32	<0,05	3.3	0.05	0.11	1	12	9	9.7	0.9	30	23.2
GQ1504936	F43_85 - 14-17.1	0.03	2.6	<0,5	893	17.7	7	0.01	0.85	5.8	<2	0.5	21.1	0.71	0.55	<0,05	2.8	0.03	0.12	1.5	<1	3.4	15.8	1.4	36	20.9
GQ1504936	F43_85 - 17.1-22.1	0.02	0.5	<0,5	349	6	2.8	<0,01	0.49	2.2	<2	0.4	7.2	0.09	0.15	<0,05	1	<0,01	0.03	0.5	<1	14.7	5.4	0.5	27	9
GQ1504936	F43_85 - 22.1-27.25	0.02	0.6	0.7	448	8.5	6.8	<0,01	0.46	3.6	<2	0.4	11.7	0.09	0.22	<0,05	1.7	0.02	0.06	0.7	3	10.5	7	0.7	28	14.4
GQ1504936	F43_85 - 27.25-30.2	0.14	5.9	22.7	738	19.4	52.1	<0,01	0.92	18.5	<2	1.3	32.7	1.77	0.51	<0,05	9.2	0.15	0.32	2.3	51	3.3	13.3	1.3	51	59.5
GQ1504936	F43_85 - 30.2-35.2	0.04	1.2	6.2	354	7.8	15	<0,01	0.35	5.9	<2	0.6	12.9	0.35	0.21	<0,05	2.8	0.05	0.09	1	13	10	6.4	0.6	27	20.3
GQ1504936	F43_85 - 35.2-40.2	0.01	0.4	<0,5	386	5.8	3.5	<0,01	0.27	2.4	<2	0.6	10	0.1	0.25	<0,05	1	<0,01	0.04	0.7	1	1.6	6.4	0.6	19	9.5
GQ1504936	F43_85 - 40.2-45.1	0.02	0.4	<0,5	229	4.8	4.4	<0,01	0.13	2.2	<2	0.5	8.8	0.08	0.15	<0,05	1.2	<0,01	0.04	1.1	2	22.2	5.2	0.5	26	10.2
GQ1504936	F50_84 - 5-10	0.02	0.4	<0,5	224	2.7	3.1	<0,01	0.2	1.5	<2	0.4	4.7	0.05	0.05	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.3	2	1.2	2.7	0.3	16	6.7
GQ1504936	F50_84 - 10-15	<0,01	0.2	<0,5	101	2.2	1.9	<0,01	0.08	1	<2	0.3	6.3	<0,05	0.05	<0,05	0.5	<0,01	<0,02	0.2	<1	0.7	2.5	0.2	14	5.2
GQ1504936	F50_84 - 15-20.6	<0,01	0.8	1	236	3.5	2.6	<0,01	<0,05	2.5	<2	0.6	5.3	0.09	0.08	<0,05	2.7	0.05	<0,02	0.4	14	2.7	3.1	0.3	15	18.6
GQ1504936	F39_95 - 5-10	0.03	0.5	7.7	173	4.3	11.8	<0,01	0.28	3.9	<2	0.6	7.5	0.05	0.08	<0,05	2	0.02	0.05	0.5	15	2.6	2.7	0.3	21	15.8
GQ1504936	F39_95 - 10-15	0.01	1.3	<0,5	634	13.4	5.5	<0,01	0.53	5.3	<2	0.5	14.1	0.16	0.34	<0,05	3.1	0.04	0.08	2.3	7	2.4	10.2	0.9	26	22.9
GQ1504936	F39_95 - 15-20	<0,01	0.5	<0,5	382	6.3	2.8	<0,01	0.44	2.5	<2	0.6	6.9	<0,05	0.15	<0,05	1.4	0.01	0.03	1	4	17.1	5	0.5	24	11.9
GQ1504936	F39_95 - 20-25	<0,01	0.8	<0,5	281	5.9	3.5	<0,01	0.27	2.8	<2	0.5	6.1	0.06	0.12	<0,05	1.4	0.02	<0,02	0.7	3	2.8	4.9	0.5	20	12
GQ1504936	F39_95 - 25-30	0.03	0.5	9	258	4.6	12.4	<0,01	0.15	4.1	<2	0.9	7.6	0.05	0.08	<0,05	1.9	0.03	0.05	0.5	16	1.1	2.5	0.3	15	15.4
GQ1504936	F39_95 - 30-35	<0,01	0.6	<0,5	467	7.6	3.2	<0,01	0.49	3	<2	0.4	7.9	0.06	0.16	<0,05	1.7	0.02	<0,02	1.2	2	2.8	6.3	0.6	21	13.5
GQ1504936	F39_95 - 35-39.8	<0,01	1	<0,5	837	10.1	3	<0,01	0.58	3.9	<2	0.5	10.2	0.09	0.21	<0,05	3	0.03	0.04	2.5	1	3.1	8.4	0.8	27	20.8
GQ1504936	F44_94 - 5-10	0.01	0.9	0.7	147	3.6	7.7	<0,01	2.2	2.6	<2	0.9	5.5	0.28	0.09	0.14	4.1	<0,01	0.11	0.4	5	1.1	3.7	0.4	16	9.5
GQ1504936	F44_94 - 10-15	0.02	0.7	1.3	236	3.5	9.5	<0,01	0.59	2.6	<2	0.6	6	0.13	0.08	<0,05	1.6	0.01	0.05	0.4	8	0.7	3.3	0.3	17	10.7
GQ1504936	F44_94 - 15-20	0.02	0.7	3.3	342	4.4	12.3	<0,01	0.48	3.5	<2	0.8	7.1	0.1	0.1	<0,05	2.1	0.02	0.06	0.5	11	1.4	3.8	0.4	18	14.4
GQ1504936	F44_94 - 20-25	<0,01	0.5	<0,5	343	3.3	2.5	<0,01	0.41	1.5	<2	0.4	4.3	0.05	0.08	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.4	<1	6.4	3.5	0.3	17	7.4
GQ1504936	F44_94 - 25-30	<0,01	0.6	<0,5	209	5	5.7	<0,01	0.49	2.5	<2	0.4	6.3	0.07	0.1	<0,05	1.4	0.02	0.03	0.7	4	2.2	4.4	0.4	20	11.8
GQ1504936	F44_94 - 30-35	0.01	0.6	<0,5	295	4.9	5.9	<0,01	0.4	2.5	<2	0.5	6.7	0.07	0.1	<0,05	1.4	0.02	0.03	0.6	4	1.4	4.5	0.4	19	11.2
GQ1504936	F44_94 - 35-40	0.01	0.6	<0,5	372	4.7	6.5	<0,01	0.15	2.5	<2	0.4	5.5	0.07	0.11	<0,05	1.3	0.01	0.04	0.5	2	3.2	4.6	0.4	21	10.9
GQ1504936	F44_94 - 40-45	0.01	0.5	<0,5	225	3.6	4.8	<0,01	0.18	1.9	<2	0.4	4.7	<0,05	0.07	<0,05	0.9	<0,01	0.02	0.3	<1	3.1	3.7	0.4	17	8.6
GQ1504936	F44_94 - 45-50	<0,01	0.4	<0,5	248	4.1	2.7	<0,01	1.26	1.4	<2	0.3	4.5	<0,05	0.09	<0,05	0.7	<0,01	<0,02	0.4	<1	4.4	4	0.4	17	7.2
GQ1504936	F44_94 - 50-55	<0,01	0.2	<0,5	245	2.8	1.4	<0,01	2.62	0.9	<2	<0,3	4.3	<0,05	0.08	<0,05	0.3	<0,01	<0,02	0.3	<1	3.5	2.9	0.2	14	4.8
GQ1504936	F44_94 - 55-60	<0,01	0.4	<0,5	417	10	4.1	<0,01	2.74	2.1	<2	0.3	10.5	<0,05	0.23	<0,05	1.2	<0,01	<0,02	0.6	2	1.9	6.7	0.5	18	11.1
GQ1504936	F44_94 - 60-65	0.02	0.8	2.6	494	17.8	13.7	<0,01	2.96	5.4	<2	0.5	21.2	0.07	0.4	<0,05	2.9	0.03	0.07	1.1	11	1.8	9.1	0.8	25	20.2
GQ1504936	F44_94 - 65-70	0.01	0.6	<0,5	274	8.6	6.7	<0,01	1.5	3.2	<2	0.5	10.1	0.05	0.19	<0,05	1.8	0.02	0.04	0.8	5	1.6	6.1	0.7	20	13.7
GQ1504936	F44_94 - 70-72.8	<0,01	0.7	<0,5	529	16	3.6	<0,01	3.57	3.9	<2	0.5	19.9	0.06	0.41	<0,05	2.5	0.02	<0,02	0.7	8	2	9.1	0.5	19	16.4
GQ1504936	F38_90 - 5-10	0.06	2.3	7.6	837	19	25.2	<0,01	1.4	11.3	<2	0.9	23.7	0.25	0.49	0.06	5.8	0.09	0.21	2.1	26	3.2	14.4	1.3	43	41.4
GQ1504936	F38_90 - 10-15	0.01	1.5	<0,5	836	15.8	5.1	<0,01	0.95	5.4	<2	0.6	17.5	0.21	0.36	0.07	3	0.03	0.1	1.6	2	1.5	12.6	1.1	31	23.5
GQ1504936	F38_90 - 15-20	0.02	0.9	<0,5	690	13.9	5.2	<0,01	1.2	4.8	<2	0.5	16.1	0.09	0.36	<0,05	2.2	0.03	0.11	1.7	<1	2.7	11.9	1	29	21
GQ1504937	F38_90 - 20-25	<0,01	0.9	<0,5	931	12.8	4	<0,01	1.24	4.5	<2	0.5	14	0.08	0.32	<0,05	2.3	0.03	0.08	1.5	<1	3.7	11.2	1	28	19
GQ1504937	F38_90 - 25-30	0.02	1	<0,5	474	11.6	5.2	<0,01	0.83	4	<2	0.5	17.7	0.09	0.29	<0,05	1.9	0.02	0.09	1.4	<1	3.4	8.8	0.8	29	14.9

Laudo	ID Amostra	Na	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr	Ta	Tb	Te	Th	Ti		U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
		%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GQ1504937	F38_90 - 30-35	<0,01	1.7	<0,5	323	7.7	2.5	<0,01	1.49	3.5	<2	1.6	8.9	0.33	0.17	0.24	4.8	0.02	0.1	1.4	<1	1.9	6.7	0.6	21	13
GQ1504937	F38_90 - 35-40	<0,01	0.8	<0,5	461	3.9	1.6	<0,01	0.43	1.4	<2	0.5	4.4	0.09	0.08	0.06	1.2	<0,01	<0,02	0.8	<1	2.1	4.1	0.4	19	7.7
GQ1504937	F38_90 - 40-44.6	<0,01	0.7	<0,5	410	4.8	1.1	<0,01	<0,05	1.6	<2	0.5	4.3	0.08	0.09	<0,05	1.2	<0,01	<0,02	0.4	<1	2.7	4.8	0.4	20	8.8
GQ1504937	F38_90 - 44.6-49.65	<0,01	1.4	<0,5	777	12.2	1.8	<0,01	0.19	4.6	<2	0.6	9.2	0.11	0.23	0.07	3.2	0.04	0.07	1	<1	1.5	10.9	1	32	21.8
GQ1504937	F38_90 - 49.65-54.65	<0,01	1.1	<0,5	606	9	2.2	<0,01	0.14	3.3	<2	0.6	7.3	0.09	0.16	0.06	2.1	0.02	0.05	0.8	<1	5.7	8.2	0.7	29	16.9
GQ1504937	F38_90 - 54.65-59.65	0.01	1	<0,5	789	10.8	3.4	<0,01	0.27	3.4	<2	0.5	7.2	0.08	0.18	0.08	2	0.02	0.07	0.9	<1	1.9	8.5	0.8	30	16.4
GQ1504937	F38_90 - 59.65-64.65	0.02	0.9	<0,5	441	7.9	3.3	<0,01	0.9	2.7	<2	0.9	5.5	0.06	0.14	0.06	1.6	0.01	0.04	0.6	<1	1.8	6.7	0.6	26	12.8
GQ1504937	F38_90 - 64.65-69.65	0.02	0.5	<0,5	433	6.3	2.5	0.01	2.47	1.8	<2	0.7	6.6	<0,05	0.16	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.6	<1	2.2	5.4	0.4	24	8.4
GQ1504937	F38_90 - 69.65-74.65	<0,01	0.4	<0,5	288	5.9	2.7	<0,01	2.44	1.6	<2	0.5	7.4	<0,05	0.15	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.4	<1	8.7	4.5	0.4	23	7.7
GQ1504937	F38_90 - 74.65-79.65	<0,01	0.8	<0,5	404	17.9	6.5	<0,01	4.07	3.4	<2	0.7	19.7	0.07	0.4	0.05	2	0.01	0.04	0.9	2	2.6	8	0.6	23	14.2
GQ1504937	F38_90 - 79.65-84.55	0.01	0.9	<0,5	676	23.3	8.7	0.02	5.03	5.7	<2	0.7	25.1	0.07	0.56	0.07	2.9	0.02	0.07	1.2	4	3.5	11.9	0.8	30	18.4
GQ1504937	F42_86 - 5-10	<0,01	1	<0,5	387	6.9	3.2	0.01	0.76	3.1	<2	0.8	9.5	0.06	0.21	<0,05	1.6	0.02	0.03	0.7	2	2.7	7.5	0.7	21	12.6
GQ1504937	F42_86 - 10-15	0.01	1	<0,5	854	13.4	4.4	0.01	0.84	4.5	<2	0.6	15.3	0.07	0.32	<0,05	2	0.02	0.11	1.3	<1	1.9	12.6	1.1	29	18.6
GQ1504937	F42_86 - 15-20	0.03	1.4	5.7	318	9	19.3	0.01	0.55	6.8	<2	0.8	11.3	0.12	0.16	<0,05	3.2	0.07	0.1	0.9	18	2.8	6.2	0.6	29	26.3
GQ1504937	F42_86 - 20-25	0.02	1.3	3.3	360	9.2	14.9	<0,01	0.56	5.9	<2	0.8	9.8	0.1	0.15	<0,05	2.8	0.06	0.1	0.8	13	2.6	5.9	0.6	30	22.8
GQ1504937	F42_86 - 25-30	0.04	1.7	6.6	531	12	21.5	<0,01	0.63	8.5	<2	0.8	16.8	0.14	0.23	0.06	3.8	0.08	0.14	1.4	20	4.6	8.8	0.8	33	32.5
GQ1504937	F42_86 - 30-35	<0,01	0.7	<0,5	278	4	2.7	<0,01	0.15	1.6	<2	0.5	5.6	<0,05	0.08	<0,05	0.8	<0,01	<0,02	0.8	<1	2.4	4.2	0.4	20	7.7
GQ1504937	F42_86 - 35-41.3	<0,01	0.8	<0,5	236	7.9	2.4	<0,01	0.08	2.5	<2	0.5	6.5	0.06	0.14	0.06	1.6	0.02	0.04	0.6	<1	1.4	6.7	0.7	26	12.8
GQ1504937	F46_92 - 5-10	0.02	0.6	2.1	195	4.1	5.4	<0,01	0.38	2.4	<2	0.5	6.1	<0,05	0.1	<0,05	1.1	0.01	0.03	0.8	5	1.7	4.1	0.4	17	9.8
GQ1504937	F46_92 - 10-15	0.01	0.5	1.1	219	3.7	4.8	<0,01	0.35	1.9	<2	0.6	5.4	<0,05	0.08	<0,05	0.9	0.01	0.02	0.4	5	0.7	3.4	0.3	16	8.7
GQ1504937	F46_92 - 15-20	<0,01	0.4	1	196	2.7	4.1	<0,01	0.33	1.3	<2	0.6	4.2	<0,05	0.06	<0,05	0.6	<0,01	<0,02	0.3	3	0.5	2.7	0.3	12	6.4
GQ1504937	F46_92 - 20-25	<0,01	0.5	<0,5	274	4.5	2.9	<0,01	0.37	2.1	<2	0.5	5.1	<0,05	0.1	<0,05	1	0.01	<0,02	0.5	2	2.7	4.4	0.4	16	9
GQ1504937	F46_92 - 25-30	<0,01	0.9	<0,5	440	9.2	2.5	<0,01	0.5	3.7	<2	0.7	8.5	0.07	0.2	0.08	2.1	0.03	0.03	1.4	<1	1.7	8.7	0.8	23	17.3
GQ1504937	F46_92 - 30-35	<0,01	1.1	<0,5	333	5.4	2.2	<0,01	1.92	2.4	<2	1.4	5.8	0.24	0.12	0.19	4.3	<0,01	0.07	0.9	<1	7.8	5.6	0.5	25	9.7
GQ1504937	F46_92 - 35-40	0.01	0.9	<0,5	369	4.1	4.8	<0,01	0.5	2.4	<2	1.4	5.4	0.13	0.09	0.08	1.6	0.02	0.04	0.5	<1	7.1	4.4	0.4	21	9.2
GQ1504937	F46_92 - 40-45	0.03	0.9	1.7	269	4.3	7.4	<0,01	0.29	3	<2	0.9	7.3	0.09	0.1	0.05	1.7	0.02	0.04	0.5	5	5.3	4.4	0.4	22	11.7
GQ1504937	F46_92 - 45-50	0.02	0.7	<0,5	277	3.8	4.9	<0,01	0.46	2.2	<2	0.8	5.7	0.06	0.08	<0,05	1.2	0.01	0.03	0.4	2	7	3.8	0.3	21	9
GQ1504937	F46_92 - 50-54.4	<0,01	0.6	<0,5	248	3.3	3.8	<0,01	1.86	1.7	<2	0.8	7.8	0.06	0.07	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.3	<1	3.8	2.6	0.2	17	7.3
GQ1504937	F42_92 - 5-10	0.01	0.5	<0,5	216	3.4	6.5	<0,01	0.5	2.3	<2	0.8	7.4	<0,05	0.07	<0,05	0.9	<0,01	0.03	0.4	4	0.8	3.2	0.3	15	8.1
GQ1504937	F42_92 - 10-15	0.04	0.9	8.8	173	6.4	19.3	<0,01	0.4	5.9	<2	1.1	11	0.09	0.09	<0,05	2.8	0.05	0.08	0.6	20	1	3.4	0.4	21	20.3
GQ1504937	F42_92 - 15-20	0.02	0.6	4.7	249	3.8	9.9	<0,01	0.4	3.2	<2	0.9	7.5	<0,05	0.07	<0,05	1.4	0.02	0.04	0.4	8	0.7	3	0.3	16	11
GQ1504937	F42_92 - 20-25	0.01	0.8	<0,5	406	6.3	5.7	<0,01	0.51	3.7	<2	1	8.4	0.06	0.13	<0,05	1.9	0.02	0.03	0.8	4	2.3	5.4	0.6	19	13.9
GQ1504937	F42_92 - 25-30	<0,01	0.6	<0,5	318	4.3	4.6	<0,01	0.43	2.3	<2	0.8	6.2	<0,05	0.1	<0,05	1.2	0.01	<0,02	1	3	1.7	4.3	0.4	16	9.5
GQ1504937	F42_92 - 30-35	0.02	0.6	1.2	213	4	8.2	<0,01	0.25	3	<2	1	7.1	<0,05	0.08	<0,05	1.3	0.02	0.03	0.5	5	9.4	3.7	0.5	21	10.9
GQ1504937	F42_92 - 35-40	<0,01	0.5	<0,5	372	4.8	3.9	<0,01	0.14	2	<2	0.8	9	<0,05	0.11	<0,05	0.9	<0,01	0.02	0.4	<1	8	5.3	0.5	23	8.1
GQ1504937	F42_92 - 40-45	0.01	0.7	<0,5	486	6.6	3.9	<0,01	0.54	2.6	<2	0.7	7.5	<0,05	0.12	0.06	1.1	<0,01	0.05	0.5	<1	4.1	6.4	0.6	24	10.1
GQ1504937	F42_92 - 45-50	0.01	0.9	<0,5	547	7.5	4.7	<0,01	1.6	2.6	<2	0.7	7.9	<0,05	0.15	0.09	1.6	0.01	0.03	0.5	<1	3.7	6.1	0.5	26	11
GQ1504937	F42_92 - 50-55	0.01	0.6	<0,5	457	7.6	6	<0,01	3.84	3	<2	0.7	30.4	0.07	0.2	<0,05	1.3	<0,01	<0,02	0.7	<1	4.2	5.2	0.4	20	9.8
GQ1504937	F42_92 - 55-60	<0,01	0.4	0.9	197	8.3	3.7	<0,01	3.81	2.2	<2	0.7	11.9	<0,05	0.22	<0,05	0.9	<0,01	<0,02	0.6	<1	5.5	4.5	0.3	19	8.5
GQ1504937	F42_92 - 60-62.55	0.03	0.6	8.9	219	10.2	11.2	<0,01	2.47	4.7	<2	0.9	18.7	<0,05	0.22	<0,05	2.4	0.03	0.05	0.6	14	4.9	4.7	0.4	20	18

Nota:

Resultados identificados com o sombreamento cinza são qualificados como estimativas tendenciosamente alta (J+) devido à detecção na amostra de branco de laboratório.

1.3.4 Comparação de Resultados da Análise Inter Laboratorial

Resultados das análises Inter laboratoriais estão resumidas na **Tabela 10,** na **Tabela 12** e na **Tabela 13**:

- **Resultados de Análise após Digestão por Água Régia** – 9% das determinações laboratoriais não atenderam aos critérios estabelecidos no projeto de precisão analítica aceitável (**Tabela 10**). Os analitos com baixa precisão (i.e., porcentagem superior a 20% das amostras) incluem o seguinte (apenas analitos com critérios para solo foram listados): prata (Ag), níquel (Ni), antimônio (Sb), vanádio (V) e zinco (Zn). Como mostrado na **Tabela 11**, para alguns parâmetros, uma tendência consistente foi observada entre as concentrações reportadas pelos laboratórios (e.g., concentrações de zinco do laboratório SGS Geosol foram consistentemente maiores do que concentrações do laboratório Bureau Veritas).

Tabela 10: Resumo dos Resultados Inter laboratoriais após Digestão com Água Régia.

N.	Amostra ID	N. de Determinações	N. de Falhas	% Falha
1	F38_00-10-15	49	11	22%
2	F38_00-35-40	49	8	16%
3	F38_00-5-10	49	21	43%
4	F38_00-60-65	49	9	18%
5	F38_90-15-20	49	7	14%
6	F38_90-20-25	49	7	14%
7	F38_90-25-30	49	9	18%
8	F38_90-35-40	49	10	20%
9	F38_90-54.65-59.65	49	9	18%
10	F38_90-79.65-84.55	49	7	14%
11	F39_95-10-15	49	8	16%
12	F39_95-15-20	49	5	10%
13	F39_95-30-35	49	7	14%
14	F40_89-15-20	49	7	14%
15	F40_89-20-25	49	12	24%
16	F40_98-20-25	49	18	37%
17	F42_86-30-35	49	9	18%
18	F42_92-15-20	49	10	20%
19	F43_85-14-17.1	49	13	27%
20	F43_85-35.2-40.2	49	7	14%
21	F44_94-30-35	49	6	12%
22	F44_94-60-65	49	8	16%
23	F46_92-25-30	49	10	20%
24	F48_86-5-10	49	6	12%
25	F48_90-15-20	49	10	20%
26	F48_90-30-35	49	9	18%
27	F48_90-5-10	49	6	12%
28	F48_90-55-60	49	10	20%
29	F50_88-25.87-30.87	49	10	20%
30	F50_88-50.87-55.87	49	10	20%
31	F52_82-15-19	49	8	16%

N.	Amostra ID	N. de Determinações	N. de Falhas	% Falha
32	F52_86-17.25-22.25	49	11	22%
33	F52_86-47.25-52.25	49	6	12%
34	F54_84-20-23.1	49	11	22%
35	F55_83-5-10	49	9	18%
Total		**1715**	**324**	19%

Tabela 11: Resumo das Análises Interlaboratoriais - Digestão 4-Ácidos e Água Régia.

Analito	Digestão Água Régia			Digestão 4-Ácidos			Notas	Critério de Solo
	N. de Amostras	N. de Falhas	% Falhas	N. de Amostras	N. Falhas	% Falhas		
Ag	35	24	**69%**	35	29	**83%**	SGS Geosol > Bureau Veritas	x
Al	35	2	6%	35	0	0%		
As	35	0	0%	35	0	0%		x
B	-	-	-	35	0	0%		x
Ba	35	0	0%	35	0	0%		x
Be	35	0	0%	35	2	6%		
Bi	35	3	9%	35	2	6%		
Ca	35	0	0%	35	0	0%		
Cd	35	1	3%	35	0	0%		x
Ce	35	6	17%	35	7	20%		
Co	35	0	0%	35	1	3%		x
Cr	35	5	14%	35	17	**49%**	SGS Geosol > Bureau Veritas (Água Régia) Bureau Veritas > SGS Geosol (4-Ácidos)	x
Cs	35	0	0%	35	0	0%		
Cu	35	3	9%	35	14	**40%**	SGS Geosol > Bureau Veritas (Água Régia)	x
Fe	35	0	0%	33	0	0%		
Ga	35	8	**23%**	35	3	9%		
Ge	-	-	-	35	2	6%		
Hf	35	14	**40%**	35	2	6%		
Hg	-	-	-	35	6	17%		x
In	35	1	3%	35	0	0%		
K	35	0	0%	35	0	0%		
La	35	11	**31%**	35	0	0%		
Li	35	0	0%	35	8	**23%**		
Lu	35	0	0%	-	-	-		
Mg	35	0	0%	35	0	0%		
Mn	35	2	6%	35	10	**29%**		
Mo	35	2	6%	35	9	**26%**		x
Na	35	0	0%	35	0	0%		

Analito	Digestão Água Régia			Digestão 4-Ácidos			Notas	Critério de Solo
	N. de Amostras	N. de Falhas	% Falhas	N. de Amostras	N. Falhas	% Falhas		
Nb	35	16	**46%**	35	32	**91%**		
Ni	35	35	**100%**	35	35	**100%**	Bureau Veritas > SGS	x
P	35	6	17%	35	20	**57%**		
Pb	35	0	0%	35	0	0%		x
Rb	35	8	**23%**	35	0	0%		
Re	-	-	-	35	0	0%		
S	35	0	0%	35	0	0%		
Sb	35	22	**63%**	35	20	**57%**	SGS Geosol > Bureau Veritas (Água Régia)	x
Sc	35	19	**54%**	35	3	9%		
Se	35	0	0%	35	0	0%		x
Sn	35	6	17%	35	1	3%		
Sr	35	9	**26%**	35	24	**69%**		
Ta	35	3	9%	35	0	0%		
Tb	35	0	0%	-	-	-		
Te	35	2	6%	35	1	3%		
Th	35	23	**66%**	35	4	11%		
Ti	35	0	0%	35	0	0%		
Tl	35	2	6%	35	0	0%		
U	35	0	0%	35	0	0%		
V	35	35	**100%**	35	35	**100%**	Bureau Veritas > SGS	x
W	35	4	11%	35	14	**40%**		
Y	35	0	0%	35	0	0%		
Yb	35	1	3%	-	-	-		
Zn	35	35	**100%**	35	35	**100%**	SGS Geosol > Bureau Veritas	x
Zr	35	16	**46%**	35	31	**89%**		

Nota:

Texto em negrito e sombreado em cinza identifica analito com critério de aceitabilidade de falha acima de 20% para analises Inter laboratório

- **Digestão 4-Ácidos** – 21% das determinações Inter laboratoriais não atenderam aos critérios estabelecidos no projeto de precisão analítica aceitável (**Tabela 12**). Os analitos com baixa precisão (i.e., porcentagem superior a 20% das amostras) incluem o seguinte (apenas analitos com critérios para solo foram listados): prata (Ag), cromo (Cr), cobre (Cu), molibdênio (Mo), níquel (Ni), antimônio (Sb), vanádio (V) e zinco (Zn). Como mostrado na **Tabela 11**, para alguns parâmetros, uma tendência consistente foi observada entre as concentrações reportadas pelos laboratórios.

Tabela 12: Resumo dos Resultados Inter laboratoriais de Digestão 4-Ácidos.

N.	ID Amostra	N. de Determinações	N. de Falhas	% Falhas
1	F38_00-10-15	50	10	20%
2	F38_00-35-40	50	9	18%
3	F38_00-5-10	50	13	26%
4	F38_00-60-65	50	9	18%
5	F38_90-15-20	50	10	20%
6	F38_90-20-25	50	12	24%
7	F38_90-25-30	50	9	18%
8	F38_90-35-40	50	14	28%
9	F38_90-54.65-59.65	50	13	26%
10	F38_90-79.65-84.55	50	10	20%
11	F39_95-10-15	50	10	20%
12	F39_95-15-20	50	7	14%
13	F39_95-30-35	50	12	24%
14	F40_89-15-20	50	10	20%
15	F40_89-20-25	50	8	16%
16	F40_98-20-25	50	10	20%
17	F42_86-30-35	50	7	14%
18	F42_92-15-20	50	8	16%
19	F43_85-14-17.1	50	8	16%
20	F43_85-35.2-40.2	50	10	20%
21	F44_94-30-35	50	13	26%
22	F44_94-60-65	50	15	30%
23	F46_92-25-30	50	8	16%
24	F48_86-5-10	50	8	16%
25	F48_90-15-20	50	12	24%
26	F48_90-30-35	50	11	22%
27	F48_90-5-10	50	8	16%
28	F48_90-55-60	50	10	20%
29	F50_88-25.87-30.87	50	12	24%
30	F50_88-50.87-55.87	50	12	24%
31	F52_82-15-19	50	9	18%
32	F52_86-17.25-22.25	50	9	18%
33	F52_86-47.25-52.25	50	18	36%
34	F54_84-20-23.1	50	13	26%
35	F55_83-5-10	50	10	20%
Total		**1750**	**367**	21%

- **XRF** – Foi verificada uma boa concordância entre os resultados de XRF reportados pelos dois laboratórios (**Tabela 13**). Estes resultados indicam uma boa exatidão.

Tabela 13: Resumo dos Resultados Inter laboratoriais de XRF.

N.	ID Amostra	N. de Determinações	N. de Falhas	Falha de Analito
1	F38_00-10-15	10	0	
2	F38_00-35-40	10	0	
3	F38_00-5-10	10	0	
4	F38_00-60-65	10	0	
5	F38_90-15-20	10	0	
6	F38_90-20-25	10	0	
7	F38_90-25-30	10	0	
8	F38_90-35-40	10	0	
9	F38_90-54.65-59.65	10	0	
10	F38_90-79.65-84.55	10	0	
11	F39_95-10-15	10	0	
12	F39_95-15-20	10	0	
13	F39_95-30-35	10	0	
14	F40_89-15-20	10	0	
15	F40_89-20-25	10	0	
16	F40_98-20-25	10	0	
17	F42_86-30-35	10	0	
18	F42_92-15-20	10	0	
19	F43_85-14-17.1	10	0	
20	F43_85-35.2-40.2	10	0	
21	F44_94-30-35	10	0	
22	F44_94-60-65	10	0	
23	F46_92-25-30	10	0	
24	F48_86-5-10	10	0	
25	F48_90-15-20	10	0	
26	F48_90-30-35	10	0	
27	F48_90-5-10	10	0	
28	F48_90-55-60	10	0	
29	F50_88-25.87-30.87	10	0	
30	F50_88-50.87-55.87	10	1	CaO
31	F52_82-15-19	10	0	
32	F52_86-17.25-22.25	10	0	
33	F52_86-47.25-52.25	10	0	
34	F54_84-20-23.1	10	0	
35	F55_83-5-10	10	0	
Total		**350**	**1**	

1.3.5 Resumo dos Resultados da avaliação de QA/QC

Os resultados da avaliação de QA/QC dos dados das amostras de rejeitos coletadas da Barragem de Rejeitos de Germano estão simplificados abaixo:

- Devido a detecções nos brancos de laboratório, resultados de baixo nível de concentração de metal foram, frequentemente, qualificadas como superestimadas (i.e., sinalizado como qualificador J+). Para alguns parâmetros, resultados qualificados excederam o critério de aceitação para solo;
- Para todas as análises (i.e., análises de metais por rocha total (i.e., XRF), digestão com água régia e digestão 4-Ácidos), a maioria dos resultados de duplicata do laboratório foram aceitáveis, indicativo de boa precisão analítica;
- Relatórios analíticos do laboratório não incluíram a informação necessária para avaliar a exatidão analítica baseada nos resultados de amostras de controle laboratorial;
- Boa concordância foi observada entre os resultados da análise de rocha total (i.e., XRF) dos laboratórios SGS Geosol e Bureau Veritas. Entretanto, algumas diferenças foram observadas nos resultados de metais entre os dois laboratórios. Dos parâmetros com limites regulatórios para solo, baixa concordância (definida como maior do que 20% de determinações, em desacordo com os critérios de aceitação estabelecidos no projeto para análise de replicata) foi observado para análise de metais tanto para a digestão 4-Ácidos quanto para digestão Água Régia, para os seguintes metais: Ag, Ni, Sb, V, e Zn. Baixa concordância também foi observada nos resultados de digestão Água Régia para Cr, Cu e Mo. Como mostrado na **Figura 10** e na **Figura 11**, observou-se um desvio consistente entre resultados dos dois laboratórios para os seguintes metais:
  - SGS Geosol > Bureau Veritas: Ag, Cr (água régia), Cu (água régia), Sb (água régia), e Zn;
  - SGS Geosol < Bureau Veritas: Cr (4-ácidos); Ni, e V.

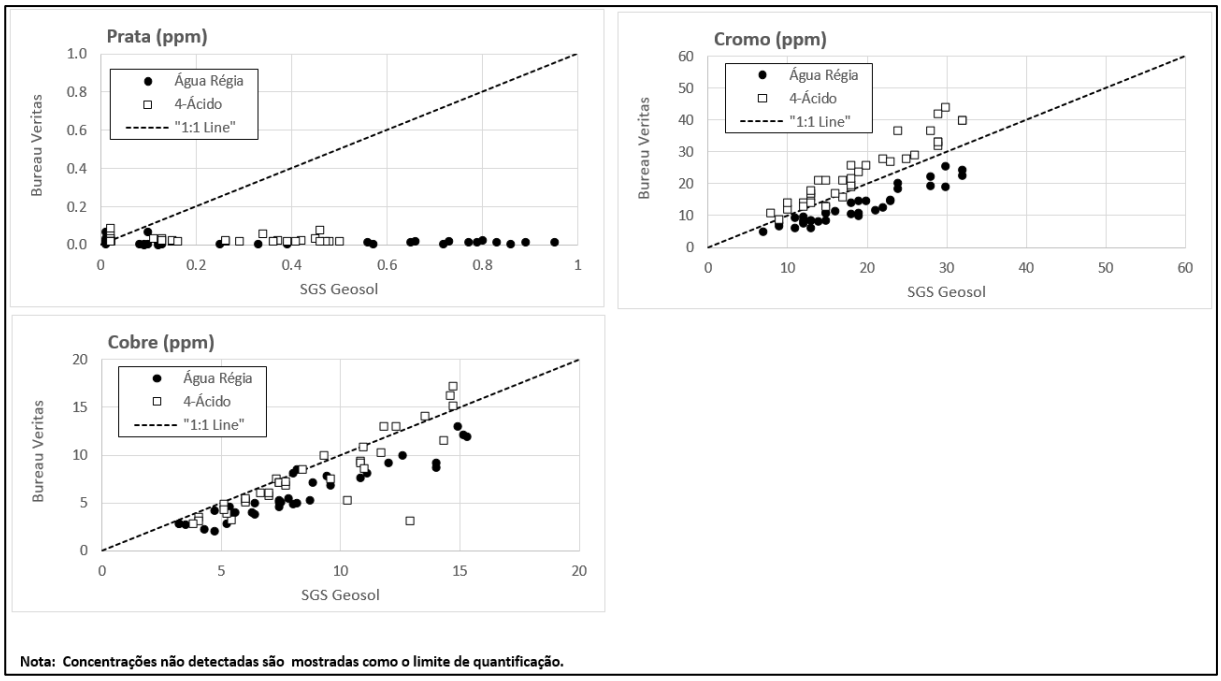


Figura 10: Comparação de resultados de duplicatas (Ag, Cr e Cu).

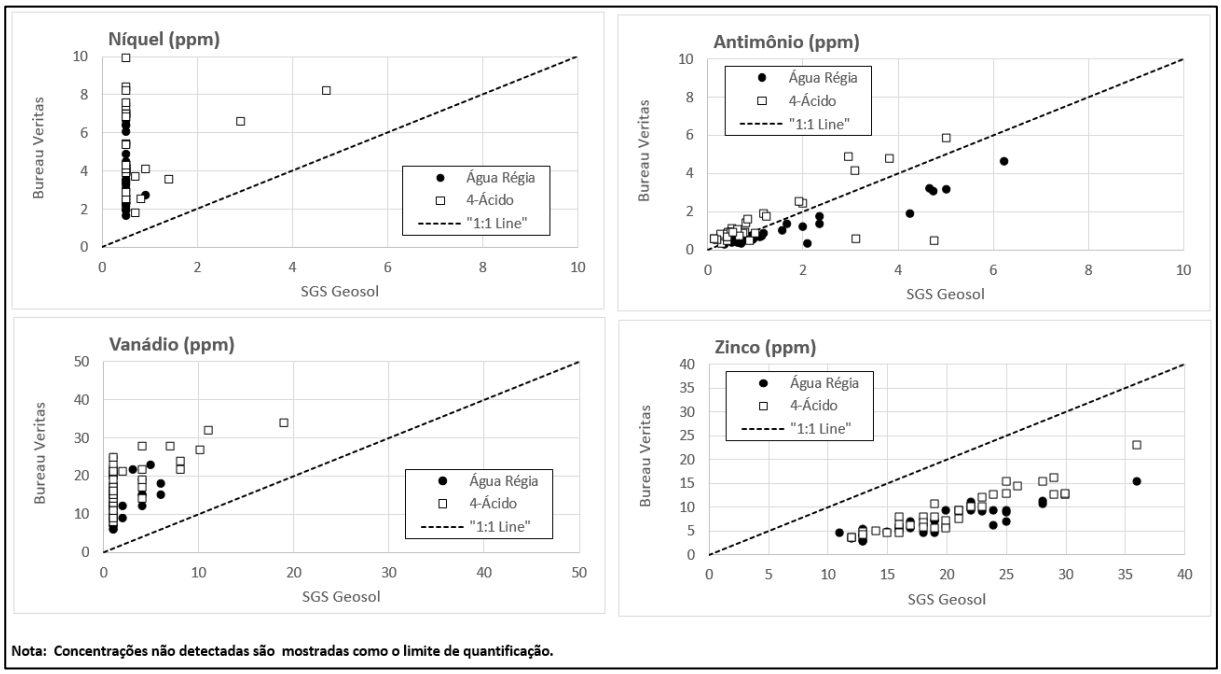


Figura 11: Comparação de resultados de duplicatas (Ni, Sb, V e Zn).

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo b\anexo b.docx

ANEXO C

Resumo de dados de qualidade de solos e sedimentos do Rio Doce

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

Tabela C-1: Compilação de estudos do ambiente superficial no Quadrilátero Ferrífero.

Referência	Compartimento(s)/Área(s) de estudo	Objetivo central/Objetivos específicos[(1)]	Elementos-foco	Principais contribuições
Rodrigues et al. (2015)	Sedimentos ativos do Rio Gualaxo do Norte (das cabeceiras até próximo à confluência com Rio do Carmo, em Barra Longa)	Construção de mapas geoquímicos	Fe, As, Pb, Mn, Ni e Zn	Anomalias de Zn e Ni em relação ao *background* atribuídas à origem geogênica.
				Sugere componente antropogênica no enriquecimento de Fe (fonte: barragens de rejeitos nas cabeceiras da sub-bacia)
				Sugere componente antropogênica no enriquecimento de Ba e Mn (fonte: mina de manganês Miguel Congo, na cabeceira do rio)
Rodrigues (2012)	Sedimentos recentes (cutbanks/ sedimentos ativos) e sedimentos antigos (aluviões) do Rio Gualaxo do Norte (das cabeceiras até próximo à confluência com Rio do Carmo em Barra Longa)	Caracterização dos sedimentos da bacia / Levantamento e correlaciomamento de dados composicionais e estratigráficos Proposição de *background* geoquímico locais (Fe, As, Pb, Mn, Ni e Zn)	Fe, As, Pb, Mn, Ba, Zn, Ni, Al, Cu, S	Sugerem 3 conjuntos estratigráficos distintos:
				· Sedimentos do alto curso da bacia (teores elevedos de As, Fe, Mn, Ba, Na, Be, Co), influenciados pela mineração do ferro e garimpo do ouro
				· Sedimentos influenciados pela mineração do ferro (teores elevados de Fe)
				· Sedimentos sem influencia antropogênica (teores relativamente menores de As, Fe, Mn, Ba e Pb)
				Dados de extração sequencial (SEQ) indicaram Ba, Mn, S e Cu associados à frações lábeis e As, Fe, Zn e Al a frações mais estáveis
				Proposição dos seguintes teores *background* locais nos sedimentos, a partir de análise estatística:
				· As: 64,2 mg/kg
				· Fe: 8,2 wt.%
				· Pb: 43,8 mg/kg
				· Ba: 141,4 mg/kg
				· Mn: 1.636 mg/kg
				· Zn: 65,3 mg/kg
				· Ni: 39,0 mg/kg
Costa et al. (2010)[(2)]	Sedimentos da planície de inundação e terraços aluvionares do Rio do Carmo (entre as cidades Mariana e Acaiaca) e do Rio Gualaxo do Norte (das cabeceiras até próximo à confluência com Rio do Carmo em Barra Longa)	Proposição de valores de referência locais para arsênio através de análise estatística	As	Valores de referência locais para As:
				· Sedimentos de planícies de inundação
				Fonte Geogênica: 229 mg/kg
				Fonte geoênica e antropogênica: 700 mg/kg
				· Sedimentos de fácies de canal:
				Fonte Geogênica: 102,21 mg/kg
				Fonte geoênica e antropogênica: 241,4 mg/kg
				Autores indicam teores de arsênio relativamente mais elevados na sub bacia do rio do Carmo, em relação à do Gualaxo do Norte. Sugerem que o fato se deva à maiores fontes de contaminação seculares no primeiro caso (I.e., Mina de Passagem em Mariana, e região de Ouro Preto).
Rhodes (2010)	*Sedimentos de corrente e água superficial do Rio Gualaxo do Norte (entre as localidades Bento Rodrigues e Paracatú de Baixo)*	Avaliação dos impactos da mineração do Au na qualidade das águas e sedimentos /efeito da sazonalidade (2 campanhas de amostragem)	Hg e As (Al, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Na, P, Sr, Th, V, Y, Zr e Zn)	Sugere-se que As e Hg são os principais indicadores de impacto.
				· Conteúdo no sedimento:
				- As: 8,6 – 82,4 mg/kg
				- Hg: 0,14 - 0,53 mg/kg
				· Conteúdo na água superficial:
				- As: < 0,137 mg/L (LQ)
				Hg: < 0,016 mg/L (LQ), exceto para um ponto de amostragem (0,0263 mg/L)
				Autor aponta para o efeito de sazonalidade no conteúdo de Hg, com maior concentração durante a estação chuvosa. O autor também sugere o efeito de re-suspensão de sedimentos contaminados neste caso.
Varejão et al. (2011)[(2)]	Sedimentos de corrente e águas do Rio do Carmo, entre os municípios de Ouro Preto e Mariana	Avaliar a distribuição e mobilidade de elementos-traço relacionados à exploração de ouro na região	As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni e Pb	Teores de As em água variaram entre 36,7 e 68,0 µg/L
				Ensaios de extração sequencial (BCR) nos sedimentos indicaram elevadas concentrações de As e dos outros elementos na fração lábil.
Deschamps et al. (2002)	Solos e sedimentos de sítios de mineração [municípios de Nova Lima (N-NW do QF)/ Santa Bárbara (N-NE do QF) e Mariana (SE do QF)]	Distribuição dos teores de arsênio nos compartimentos investigados	As	Maiores teores de As em solos e sedimentos de sítios de mineração, com médias superiores a 100 mg/kg. Teor da ordem de 20 mg/kg nos solos foi considerado *background* geoquímico local.
				Teores da ordem de 60 mg/kg nos solos ocorreram a mais de um quilômetro das áreas de mineração e de antigas usinas de ustulação (*smelting-sites*).
Borba et al. (2003)	Minas de ouro inativas (mina de Passagem, em Mariana / Mina Chico Rei, em Ouro Preto) e adjacências	Rastreamento da mobilidade do arsênio a partir do intemperismo de depósitos de minério	As	Autores indicaram os seguintes mecanismos sequenciais para a mobilidade do As:
				· Intemperismo de arsenopirita e pirita
				· Imobilização parcial através da formação secundária de escorodita ($FeAsO_4.2H_2O$) e processos de sorção com goetita (a-FeOOH)
				· Solubilização incongruente da escorodita, resultando em assembléia de oxi-hidróxidos de ferro/ sorção de As (>10.000 mg/kg)
				Desorção e elevação da mobilidade em função do Tamponamento natural das águas das minas (pH>7,5).
Silva et al. (2013)	Sedimentos de margem e fundo foram coletados no Rio do Carmo, entre os municípios de Mariana e Ouro Preto.	Avaliação da composição geoquímica da região com histórico de exploração de ouro. Relação com a comunidade zooplanctônica (Arcella costata/ Arcella discoides / Arcella bulgaris / Centropyxis	Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni e Zn	As e Cd foram indicados como os elementos mais tóxicos à biota, pois seus teores ultrapassaram todos os valores de referência utilizados no estudo.
				Entretanto, sugerem a capacidade de adaptação dos zooplanctons, pois os mesmos foram identificados à despeito das elevadas concentrações de As e Cd.
Palmieri (2006)[(2)]	Estação ecológica Tripui/Planície aluvionar do Rio do Carmo/Córrego Água Suja	Biodisponibiliodade de elementos-traço e sua bioacumulação em peixes (Trichomycterus brasiliensis) e samambaias (Pteris vittata / Pityrogramma calomelanos)	Hg, As, Sb, Al, Ba, Co, Cu, Cr, Mn, Ni, Pb, V e Zn (C, Mg, Sr)	Autor indica que os elementos-traço se tornaram biodisponíveis em água e solos e se acumularam nas espécies investigadas.
Matschullat et al. (2000)	Nova Lima (N-NW do QF) / Santa Bárbara (N-NE do QF)	Avaliação do potencial de contaminação humana por arsênio	As	Indicaram teor médio de 25,7 µg/L em urina de crianças (média das duas regiões).
				Concentrações mais elevadas de As corresponderam a águas superficiais (350 µg/L), sedimentos de corrente (3200 mg/kg) e solos (860 mg/kg) em áreas de mineração do distrito de Nova Lima.
Figueiredo et al. (2007)	Três distintas regiões do país: Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais; Vale do Ribeira em São Paulo e região amazônica, no Estado do Amapá	Revisão da literatura integrando estudos geoquímicos e toxicológicos sobre ocorrência do arsênio e a exposição humana ao mesmo	As	Constataram que a atividade minerária histórica resultou em elevadas contaminações de arsênio no ambiente.
				Indicaram que solos e sedimentos ricos em Fe e Al funcionam como barreira natural ao As nos ambientes, controlando sua mobilidade e exposição humana relativamente menor ao elemento.

Notas:

[(1)] Objetivos específicos de interesse para este trabalho.

[(2)] Modificado de Rodrigues (2012).

Tabela C-2: Valores de *background* propostos para sedimentos do Rio do Carmo e Rio Gualaxo do Norte.

Elemento	Bacia Hidrográfica			Resolução CONAMA 454/2012	
	Rio do Carmo[(a)]		Gualaxo do Norte [(b)]		
	Argila	Cascalho		Nível 1	Nível 2
As	**10,21**	**229,3**	**62,4**	5,9	17
Cu	**188,8**	**114,9**	-	35	91,3
Zn	118,9	39	65,3	123	315
Cd	**14,06**	**1,15**	-	0,6	3,5
Ni	12,02	**104,4**	**39**	18	35,9
Cr	**111**	**139,8**	-	37,3	90
Ba	18,11	51,9	141,4	-	-
Mn	189,68	398,1	1636	-	-

Notas:

[(a)] Modificado de Costa (2007)

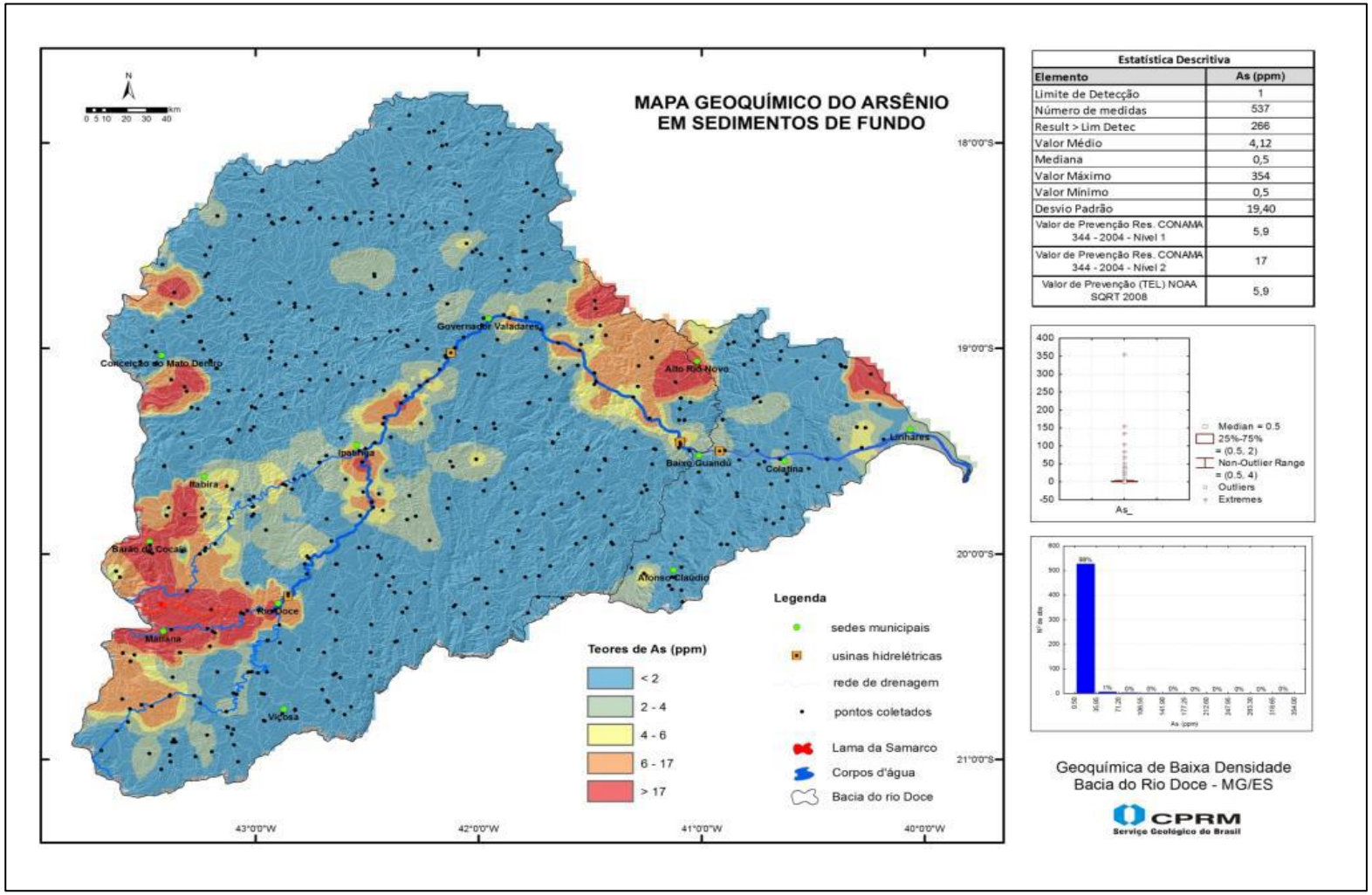
[(b)] Modificado de Rodrigues (2012)

Texto em Negrito e sombreado identifica concentrações que excedem os padrões Nível 1 e/ou Nível 2.

ANEXO D

Atlas Geoquímico da bacia do Rio Doce - Zoneamento Geoquímico (CPRM, 2016)

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J



Estatística Descritiva	
Elemento	As (ppm)
Limite de Detecção	1
Número de medidas	537
Result > Lim Detec	266
Valor Médio	4,12
Mediana	0,5
Valor Máximo	354
Valor Mínimo	0,5
Desvio Padrão	19,40
Valor de Prevenção Res. CONAMA 344 - 2004 - Nível 1	5,9
Valor de Prevenção Res. CONAMA 344 - 2004 - Nível 2	17
Valor de Prevenção (TEL) NOAA SQRT 2008	5,9

Figura 1: Atlas Geoquímico - As em sedimentos de fundo. Fonte: CPRM, 2016.

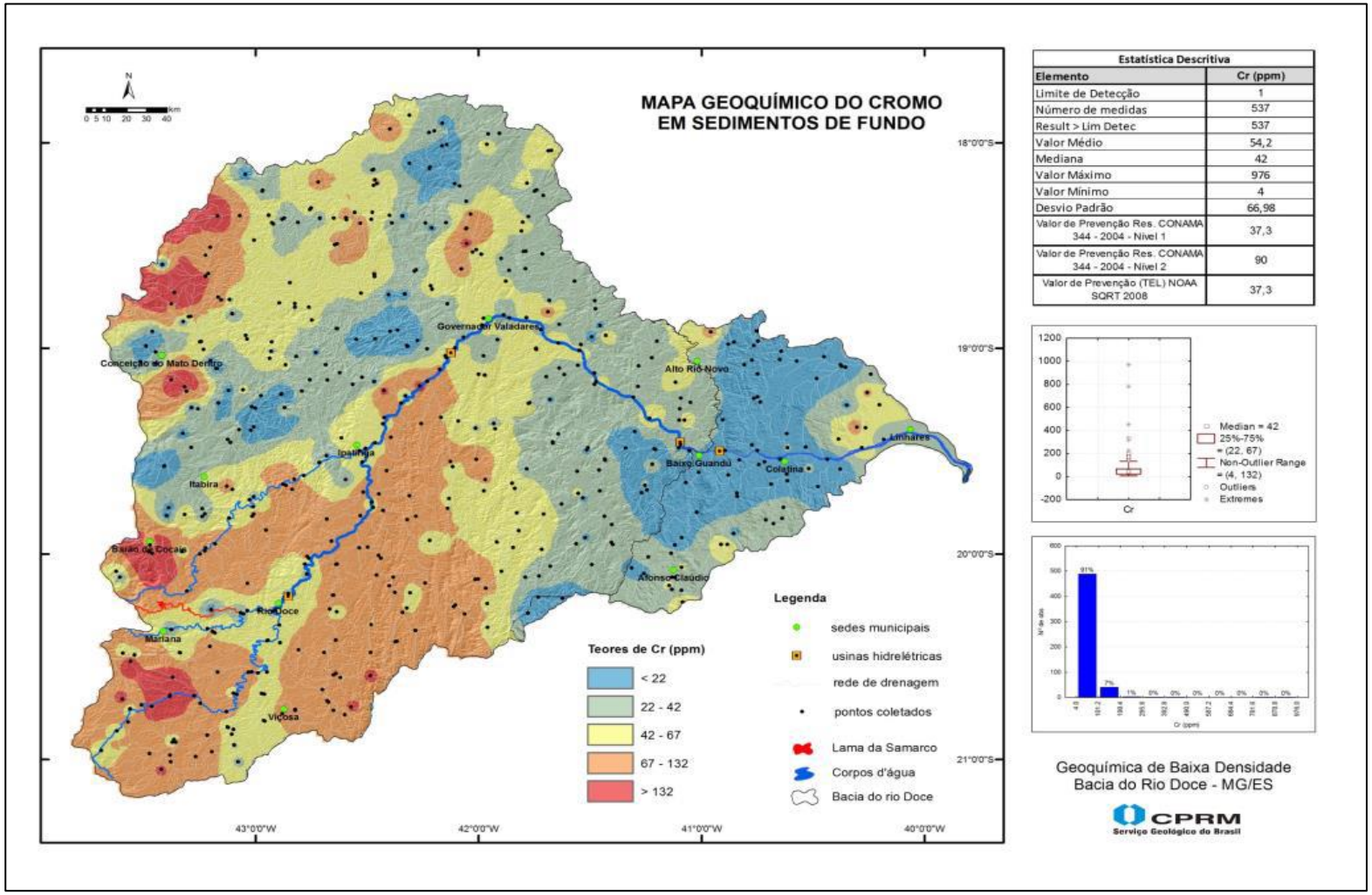


Figura 2: Atlas Geoquímico - Cr em sedimentos de fundo. Fonte: CPRM, 2016.

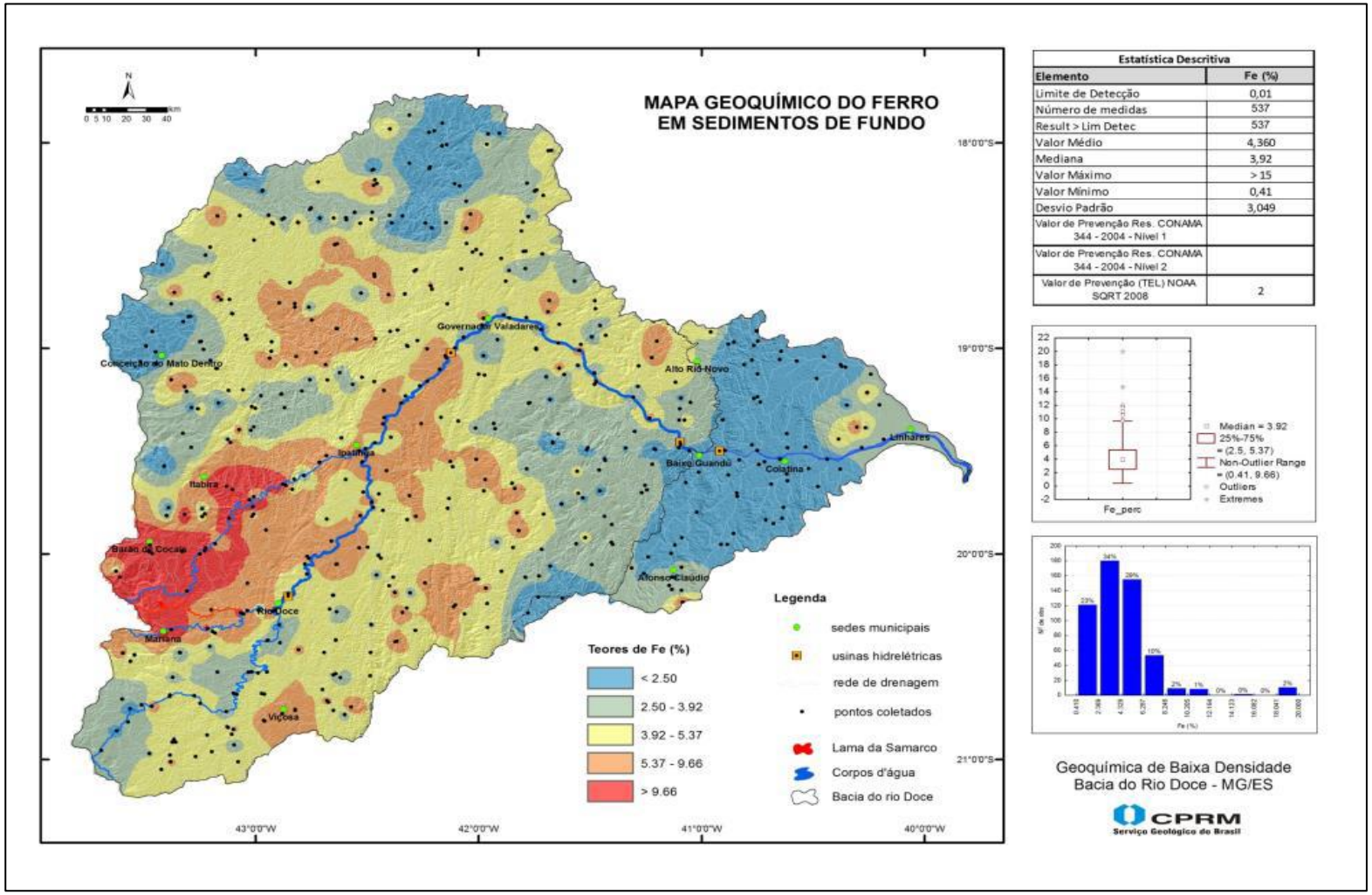


Figura 3: Atlas Geoquímico - Fe em sedimentos de fundo. Fonte: CPRM, 2016.

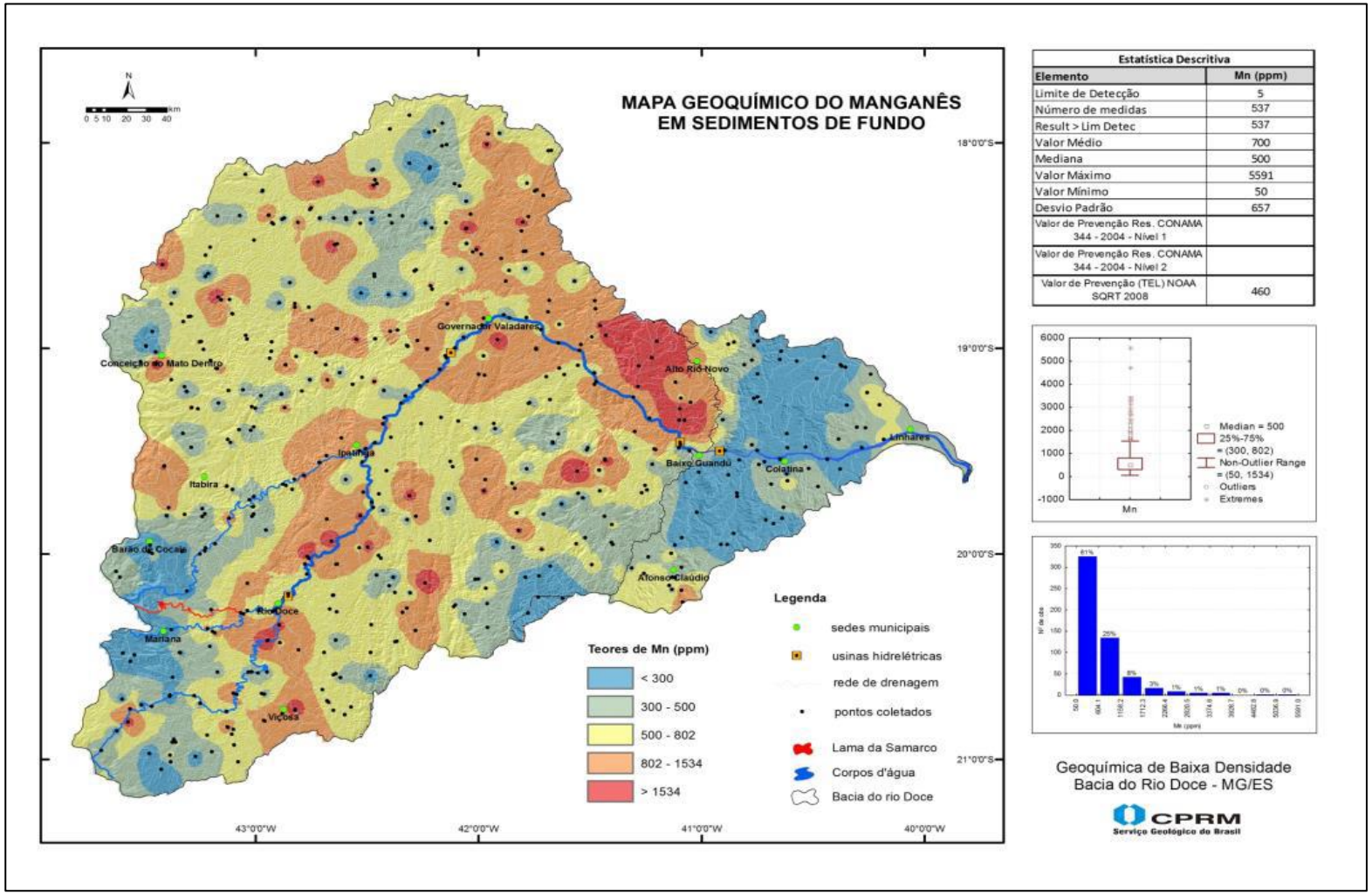


Figura 4: Atlas Geoquímico - Mn em sedimentos de fundo. Fonte: CPRM, 2016.

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo d\anexo d.docx

ANEXO E

Descrição das amostras coletadas – Programa de Caracterização Geoquímica

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

Tabela E-1: Listagem de amostras coletadas para o Programa de Caracterização Geoquímica.

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Corpo D'água	Área afetada ou não	Profundidade da Amostra	Zona	Leste (Metros)	Norte (Metros)	Altitude (Metros)	Amostragem	Equipe de Amostragem	Data
SW01	Materiais Misturados	1	26	Pilha de Barra Longa	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,30	23K	703048	7755658	387	Composta	Golder	02/02/2016
SW02	Materiais Misturados	1	26	Pilha de Barra Longa	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	1,0 - 1,20	23K	703048	7755658	387	Composta	Golder	02/02/2016
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais	#N/A	#N/A	#N/A	23K	659898	7763905	N.M.	Composta	Samarco	28/03/2016
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais	#N/A	#N/A	#N/A	23K	658732	7764114	N.M.	Composta	Samarco	04/04/2016
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais	#N/A	#N/A	#N/A	23K	659260	7764379	N.M.	Composta	Samarco	07/04/2016
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Mariana	Minas Gerais	#N/A	#N/A	#N/A	23K	658482	7765145	N.M.	Composta	Samarco	04/04/2016
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660930	7763561	770	Simples	Golder	18/02/2016
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	661926	7762626	761	Simples	Golder	18/02/2016
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	662449	7762251	753	Simples	Golder	18/02/2016
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	662408	7762213	754	Simples	Golder	18/02/2016
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	662906	7762046	714	Simples	Golder	18/02/2016
T164	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	664724	7757693	708	Simples	Golder	17/03/2016
T150	Sedimento	1	4	Calha	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,50	23K	666603	7758632	710	Simples	Golder	10/03/2016
T149	Sedimento	1	5	Calha	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,45	23K	665215	7762255	720	Simples	Golder	09/03/2016
T151	Sedimento	1	8	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,70	23K	671108	7759083	662	Simples	Golder	10/03/2016
T167	Sedimento	1	9	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,55	23K	673978	7761059	594	Simples	Golder	22/03/2016
T152	Sedimento	1	11	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,60	23K	676786	7758081	581	Simples	Golder	15/03/2016
T153	Sedimento	1	13	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,55	23K	677965	7757576	573	Simples	Golder	15/03/2016
T154	Sedimento	1	15	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,65	23K	680658	7755337	557	Simples	Golder	15/03/2016
T155	Sedimento	1	16	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,30	23K	682466	7754727	543	Simples	Golder	15/03/2016
T156	Sedimento	1	17	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,60	23K	684348	7754460	530	Simples	Golder	16/03/2016
T157	Sedimento	1	18	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,70	23K	687150	7754493	516	Simples	Golder	16/03/2016
T158	Sedimento	1	19	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,70	23K	688492	7755891	514	Simples	Golder	16/03/2016
T159	Sedimento	1	20	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,65	23K	688038	7757408	503	Simples	Golder	16/03/2016
T160	Sedimento	1	21	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,50	23K	691047	7757605	459	Simples	Golder	16/03/2016
T161	Sedimento	1	22	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,65	23K	692983	7757356	426	Simples	Golder	16/03/2016
T162	Sedimento	1	23	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,70	23K	695497	7758346	419	Simples	Golder	16/03/2016
T163	Sedimento	1	24	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,60	23K	698072	7757720	406	Simples	Golder	16/03/2016
T166	Sedimento	1	25	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,70	23K	701999	7755632	377	Simples	Golder	17/03/2016
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0,80 - 1,20	23K	702796	7755274	387	Simples	Golder	24/03/2016
T169	Sedimento	1	26	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,80	23K	702796	7755274	598	Simples	Golder	24/03/2016
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 ,15 - 1,25	23K	705818	7756026	384	Simples	Golder	24/03/2016
T171	Sedimento	1	27	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,15	23K	705818	7756026	384	Simples	Golder	24/03/2016
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0,65 - 1,40	23K	709524	7757345	374	Simples	Golder	24/03/2016
T175	Sedimento	1	28	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,65	23K	709524	7757345	374	Simples	Golder	24/03/2016
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0,45 - 1,25	23K	710016	7758468	363	Simples	Golder	24/03/2016
T173	Sedimento	1	29	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,45	23K	710016	7758468	363	Simples	Golder	24/03/2016
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	1,20 - 1,80	23K	714185	7756865	351	Simples	Golder	25/03/2016
T177	Sedimento	1	30	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 1,20	23K	714185	7756865	351	Simples	Golder	25/03/2016
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0,60 - 0,65	23K	717631	7756358	339	Simples	Golder	25/03/2016
T179	Sedimento	1	31	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,60	23K	717631	7756358	339	Simples	Golder	25/03/2016
T181	Sedimento	1	33	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,95	23K	719479	7758874	332	Simples	Golder	26/03/2016
SD182	Sedimento	1	34	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,45 - 1,45	23K	721909	7761290	324	Simples	Golder	26/03/2016
T182	Sedimento	1	34	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,45	23K	721909	7761290	324	Simples	Golder	26/03/2016
SD184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	1,30 - 1,80	23K	721538	7763273	330	Simples	Golder	27/03/2016
SD187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,20 - 1,70	23K	722500	7764569	319	Simples	Golder	27/03/2016
SD189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,60 - 1,60	23K	723402	7764709	315	Simples	Golder	27/03/2016
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,70 - 2,60	23K	723680	7764374	320	Simples	Golder	27/03/2016
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,30	23K	721538	7763273	330	Simples	Golder	26/03/2016
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,60	23K	722071	7763780	320	Simples	Golder	27/03/2016
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	722500	7764569	319	Simples	Golder	27/03/2016
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,60	23K	723402	7764709	315	Simples	Golder	27/03/2016
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,70	23K	723680	7764374	320	Simples	Golder	27/03/2016
SD193	Sedimento	1	39	Calha	Sem-Peixe	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	1,6 - 2,0	23K	733039	7780613	N.M.	Simples	Golder	29/03/2016
T193	Sedimento	1	39	Calha	Sem-Peixe	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,5	23K	733039	7780613	N.M.	Simples	Golder	29/03/2016
SD194	Sedimento	1	40	Calha	São Domingos do Prata	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	1,20 - 2,0	23K	736006	7785158	263	Simples	Golder	29/03/2016
T194	Sedimento	1	40	Calha	São Domingos do Prata	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,2	23K	736006	7785158	263	Simples	Golder	29/03/2016
SD196	Sedimento	1	41	Calha	Rio Casca	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,30 - 1,20	23K	745547	7788273	248	Simples	Golder	30/03/2016
SD197	Sedimento	1	42	Calha	São José do Goiabal	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,50 - 1,30	23K	750526	7796429	248	Simples	Golder	30/03/2016
T197	Sedimento	1	42	Calha	São José do Goiabal	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,50	23K	750526	7796429	248	Simples	Golder	30/03/2016
SD198	Sedimento	1	43	Calha	Córrego Novo	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,60 - 1,20	23K	761140	7806836	N.M.	Simples	Golder	31/03/2016
T198	Sedimento	1	43	Calha	Córrego Novo	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,60	23K	761140	7806836	N.M.	Simples	Golder	31/03/2016
SD199	Sedimento	1	44	Calha	Marliéria	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,80	23K	764341	7814578	230	Simples	Golder	01/04/2016
SD201	Sedimento	1	45	Calha	Caratinga	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,70 - 1,0	23K	764806	7844299	214	Simples	Golder	01/04/2016
SD202	Sedimento	1	45	Calha	Ipatinga	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,50 - 0,80	23K	761944	7842926	217	Simples	Golder	01/04/2016
SD200	Sedimento	1	46	Calha	Ipaba	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,80	23K	770509	7851518	209	Simples	Golder	01/04/2016
SD204	Sedimento	1	47	Calha	Belo Oriente	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,60 - 0,90	23K	777335	7862551	N.M.	Simples	Golder	02/04/2016
SD206	Sedimento	1	48	Calha	Belo Oriente	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,30 - 0,50	23K	781739	7870771	188	Simples	Golder	02/04/2016
SD207	Sedimento	1	49	Calha	Fernandes Tourinho	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,90 - 1,10	23K	799077	7885737	183	Simples	Golder	02/04/2016
T207	Sedimento	1	49	Calha	Fernandes Tourinho	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	799077	7885737	183	Simples	Golder	02/04/2016
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Periquito	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,35 - 1,05	23K	801494	7891120	193	Simples	Golder	04/04/2016
SD209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Fernandes Tourinho	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,30 - 1,10	23K	801488	7892395	190	Simples	Golder	04/04/2016
SD211	Sedimento	1	50	Calha	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,15	23K	802310	7893914	197	Simples	Golder	04/04/2016
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Periquito	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,35	23K	801494	7891120	193	Simples	Golder	04/04/2016
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Fernandes Tourinho	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,30	23K	801488	7892395	190	Simples	Golder	04/04/2016
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Fernandes Tourinho	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,0	23K	802196	7893111	192	Simples	Golder	04/04/2016
SD212	Sedimento	1	51	Calha	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,20 - 1,30	23K	816000	7904694	184	Simples	Golder	04/04/2016
T212	Sedimento	1	51	Calha	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	816000	7904694	184	Simples	Golder	04/04/2016
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,30	23K	663839	7757190	725	Simples	Golder	10/03/2016
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,30	23K	663809	7757197	733	Simples	Golder	10/03/2016
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,30	23K	662797	7756806	712	Simples	Golder	22/03/2016
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,30	23K	662797	7756799	N.M.	Simples	Golder	22/03/2016
SD05	Sedimento	1	26	Calha	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Fora	0 - 0,90	23K	702282	7753694	386	Simples	Golder	24/03/2016
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Piranga	Fora	0 - 0,60	23K	717766	7756614	350	Simples	Golder	26/03/2016
SD07	Sedimento	1	36	Calha	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Peixe	Fora	#N/D	23K	724420	7765551	283	Simples	Golder	27/03/2016
SD08	Sedimento	1	37	Calha	Sem-Peixe	Minas Gerais	Tributário	Fora	#N/D	23K	727509	7776983	273	Simples	Golder	28/03/2016
SD09	Sedimento	1	38	Calha	Sem-Peixe	Minas Gerais	Tributário	Fora	#N/D	23K	734551	7774791	268	Simples	Golder	28/03/2016
SD195	Sedimento	1	41	Calha	São Pedro dos Ferros	Minas Gerais	Rio Casca	Fora	0 - 1,6	23K	745643	7788081	246	Simples	Golder	30/03/2016
SD203	Sedimento	1	45	Calha	Ipatinga	Minas Gerais	Tributário	Fora	0,60 - 0,90	23K	761808	7843146	N.M.	Simples	Golder	01/04/2016
SD205	Sedimento	1	48	Calha	Naque	Minas Gerais	Rio Santo Antônio	Fora	0,50 - 0,80	23K	781230	7871344	186	Simples	Golder	02/04/2016
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660816	7764458	824	Simples	Golder	09/03/2016
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660790	7764520	806	Simples	Golder	09/03/2016
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660743	7764528	825	Simples	Golder	09/03/2016
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660849	7764315	811	Simples	Golder	09/03/2016
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660829	7764336	815	Simples	Golder	09/03/2016
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,30	23K	660853	7764366	827	Simples	Golder	09/03/2016
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,2	23K	663419	7761755	720	Simples	Golder	23/01/2016
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,2	23K	663517	7761900	746	Simples	Golder	23/01/2016
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Córrego Mirandinha	Dentro	0 - 0,40	23K	664402	7761109	707	Simples	Golder	13/02/2016
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Córrego Mirandinha	Dentro	0 - 0,40	23K	664630	7761072	715	Simples	Golder	12/02/2016
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,85	23K	664671	7757785	387	Simples	Golder	13/02/2016
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,90	23K	664704	7758320	714	Simples	Golder	13/02/2016
S53	Solo	1	4	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,40 - 0,70	23K	666556	7758574	707	Simples	Golder	17/03/2016
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,40	23K	666556	7758574	707	Simples	Golder	17/03/2016
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	665220	7761652	710	Composta	Golder	24/01/2016
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	665210	7761481	709	Composta	Golder	24/01/2016
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	665541	7761376	699	Composta	Golder	24/01/2016
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	665632	7761285	703	Composta	Golder	24/01/2016
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	665313	7761159	700	Composta	Golder	25/01/2016
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	664954	7761255	702	Composta	Golder	25/01/2016
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Rio Piracicaba	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	695772	7789323	600	Composta	Golder	27/01/2016
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	#N/A	23K	665020	7761497	707	Composta	Golder	18/02/2016
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,90	23K	665278	7762061	711	Simples	Golder	18/02/2016

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Corpo D'água	Area afetada ou não	Profundidade da Amostra	Zona	Leste (Metros)	Norte (Metros)	Altitude (Metros)	Amostragem	Equipe de Amostragem	Data
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Dentro	0 - 0,90	23K	665711	7761357	698	Simples	Golder	18/02/2016
S54	Solo	1	7	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	1,10 - 1,20	23K	669579	7759669	667	Simples	Golder	22/03/2016
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	669704	7759813	656	Simples	Golder	14/02/2016
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	669662	7759738	665	Simples	Golder	14/02/2016
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,70	23K	671244	7759108	649	Simples	Golder	14/02/2016
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,05 - 0,80	23K	672973	7761355	N.M.	Simples	Golder	22/03/2016
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,60	23K	674003	7761088	595	Simples	Golder	22/02/2016
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,80	23K	676748	7757972	580	Simples	Golder	15/02/2016
S56	Solo	1	12	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,20 - 0,60	23K	678020	7758309	590	Simples	Golder	23/03/2016
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,40	23K	677671	7758064	575	Simples	Golder	15/02/2016
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,40	23K	677663	7758058	582	Simples	Golder	15/02/2016
S65	Solo	1	13	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,40 - 1,0	23K	677544	7757164	580	Simples	Golder	23/03/2016
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,80	23K	677962	7757584	575	Simples	Golder	15/02/2016
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,80	23K	677989	7757587	572	Simples	Golder	15/02/2016
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	678620	7756252	558	Simples	Golder	15/02/2016
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	678592	7756209	554	Simples	Golder	15/02/2016
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,85	23K	681046	7755588	555	Simples	Golder	17/02/2016
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,90	23K	681046	7755588	555	Simples	Golder	17/02/2016
S57	Solo	1	16	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,70 - 1,0	23K	682638	7754998	543	Simples	Golder	24/03/2016
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,90	23K	682447	7754679	543	Simples	Golder	15/02/2016
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,95	23K	682440	7754671	548	Simples	Golder	15/02/2016
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	683231	7753876	501	Composta	Golder	26/01/2016
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	684441	7754495	533	Composta	Golder	27/01/2016
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	683958	7754263	537	Composta	Golder	26/01/2016
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	684007	7754575	536	Composta	Golder	26/01/2016
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	684382	7754623	533	Composta	Golder	28/01/2016
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	684785	7753808	533	Composta	Golder	28/01/2016
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	684537	7754037	534	Composta	Golder	29/01/2016
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	684059	7754266	534	Composta	Golder	29/01/2016
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0,80 - 0,90	23K	684079	7754010	539	Simples	Golder	29/01/2016
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	683501	7753852	539	Composta	Golder	29/01/2016
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	685555	7754780	513	Composta	Golder	29/01/2016
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	684347	7754460	534	Simples	Golder	19/02/2016
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	684371	7754462	543	Simples	Golder	20/02/2016
S58	Solo	1	18	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,20 - 0,55	23K	686904	7754316	N.M.	Simples	Golder	25/03/2016
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,85	23K	687226	7754568	520	Simples	Golder	17/02/2016
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,95	23K	687227	7754561	521	Simples	Golder	17/02/2016
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,85	23K	688479	7755900	514	Simples	Golder	17/02/2016
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,90	23K	688494	7755905	514	Simples	Golder	17/02/2016
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,75	23K	688115	7757338	508	Simples	Golder	19/02/2016
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,80	23K	688112	7757264	516	Simples	Golder	19/02/2016
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,90	23K	691088	7757649	642	Simples	Golder	19/02/2016
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,70	23K	691098	7757649	438	Simples	Golder	19/02/2016
S59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,70 - 1,10	23K	693023	7757449	437	Simples	Golder	24/03/2016
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	692859	7757221	427	Simples	Golder	20/02/2016
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	692836	7757244	427	Simples	Golder	20/02/2016
S15	Solo	1	23	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,80 - 1,0	23K	695700	7758654	413	Simples	Golder	20/02/2016
S60	Solo	1	23	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,95 - 1,20	23K	695266	7758885	427	Simples	Golder	24/03/2016
T21	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	696248	7758910	417	Composta	Golder	30/01/2016
T24	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	696027	7758732	437	Composta	Golder	04/02/2016
T25	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	695541	7758427	412	Composta	Golder	04/02/2016
T26	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	695300	7758255	414	Composta	Golder	04/02/2016
T27	Solo	1	23	Gesteira	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	#N/A	23K	695477	7758103	416	Composta	Golder	04/02/2016
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,40	23K	695714	7758635	419	Simples	Golder	20/02/2016
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,40	23K	695714	7758635	419	Simples	Golder	20/02/2016
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0 - 0,40	23K	695696	7758655	415	Simples	Golder	20/02/2016
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,30	23K	698121	7757771	399	Simples	Golder	20/02/2016
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,40	23K	698109	7757772	411	Simples	Golder	20/02/2016
S61	Solo	1	25	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,80 - 1,20	23K	701804	7756061	385	Simples	Golder	24/03/2016
T78	Solo	1	25	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,60	23K	701985	7755647	387	Simples	Golder	20/02/2016
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Dentro	0 - 0,80	23K	701988	7755627	382	Simples	Golder	20/02/2016
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	#N/A	23K	702972	7755224	381	Composta	Golder	12/02/2016
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	#N/A	23K	704512	7756187	381	Composta	Golder	12/02/2016
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0,15 - 0,30	23K	703191	7755123	382	Simples	Golder	12/02/2016
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	#N/A	23K	703061	7755709	383	Composta	Golder	12/02/2016
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,40	23K	702911	7755204	381	Simples	Golder	20/02/2016
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,40	23K	702914	7755215	384	Simples	Golder	20/02/2016
S62	Solo	1	27	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,20 - 0,70	23K	705106	7756483	378	Simples	Golder	25/03/2016
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,40	23K	705877	7756010	371	Simples	Golder	20/02/2016
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,90	23K	705873	7756000	374	Simples	Golder	20/02/2016
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,30 - 0,80	23K	709136	7758140	364	Simples	Golder	25/03/2016
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,95	23K	709570	7757333	371	Simples	Golder	21/02/2016
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,80	23K	709544	7757363	370	Simples	Golder	21/02/2016
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,60	23K	710294	7758443	364	Simples	Golder	21/02/2016
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,10	23K	710306	7758438	366	Simples	Golder	21/02/2016
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Tributário	Dentro	0,40 - 0,75	23K	714236	7756938	353	Simples	Golder	25/03/2016
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,90	23K	712892	7756971	360	Simples	Golder	21/02/2016
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,65	23K	712890	7756970	361	Simples	Golder	21/02/2016
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,40	23K	717458	7756299	351	Simples	Golder	21/02/2016
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio do Carmo	Dentro	0 - 0,40	23K	717461	7756295	335	Simples	Golder	21/02/2016
S21	Solo	1	32	Planície de Inundação	Ponte Nova	Minas Gerais	Rio Piranga	Dentro	0,50 - 0,80	23K	717830	7756482	351	Simples	Golder	21/02/2016
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Ponte Nova	Minas Gerais	Rio Piranga	Dentro	0 - 0,20	23K	717855	7756490	344	Simples	Golder	21/02/2016
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Ponte Nova	Minas Gerais	Rio Piranga	Dentro	0 - 0,30	23K	717832	7756478	339	Simples	Golder	21/02/2016
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,15	23K	719479	7758959	334	Simples	Golder	22/02/2016
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,30	23K	719476	7758966	333	Simples	Golder	22/02/2016
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	722032	7761036	320	Simples	Golder	22/02/2016
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,80	23K	722040	7761031	313	Simples	Golder	22/02/2016
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,60 - 0,90	23K	722038	7761037	325	Simples	Golder	22/02/2016
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,60	23K	724295	7763974	318	Simples	Golder	22/02/2016
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,45	23K	724300	7763977	320	Simples	Golder	22/02/2016
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Peixe	Dentro	0 - 0,40	23K	724147	7765445	325	Simples	Golder	22/02/2016
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Peixe	Dentro	0 - 0,60	23K	724180	7765429	326	Simples	Golder	22/02/2016
S46	Solo	1	37	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	1,0 - 1,20	23K	727350	7769829	282	Simples	Golder	22/02/2016
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,40	23K	727307	7769780	282	Simples	Golder	22/02/2016
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,50	23K	727307	7769785	283	Simples	Golder	22/02/2016
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Sem-Peixe	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,90	23K	733983	7775980	276	Simples	Golder	22/02/2016
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Rio Casca	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,85	23K	734983	7775980	279	Simples	Golder	22/02/2016
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Sem-Peixe	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,10	23K	732607	7780550	270	Simples	Golder	22/02/2016
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Sem-Peixe	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,40	23K	732610	7780554	266	Simples	Golder	22/02/2016
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Sem-Peixe	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,50	23K	732651	7780593	267	Simples	Golder	22/02/2016
S50	Solo	1	40	Planície de Inundação	São Domingos do Prata	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0,95 - 1,20	23K	735940	7785251	262	Simples	Golder	22/02/2016
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	São Domingos do Prata	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,05	23K	735946	7785252	259	Simples	Golder	22/02/2016
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	São Domingos do Prata	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,65	23K	735947	7785249	260	Simples	Golder	22/02/2016
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	São José do Goiabal	Minas Gerais	Rio Casca	Dentro	0 - 0,05	23K	745585	7788460	261	Simples	Golder	03/03/2016
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	São Pedro dos Ferros	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,25	23K	751328	7796269	258	Simples	Golder	03/03/2016
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Córrego Novo	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,05	23K	759805	7804356	252	Simples	Golder	02/03/2016
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Marliéria	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,45	23K	764242	7814324	243	Simples	Golder	02/03/2016
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Caratinga	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,05	23K	764887	7844358	223	Simples	Golder	02/03/2016
S52	Solo	1	46	Planície de Inundação	Ipaba	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,40	23K	770590	7851498	215	Simples	Golder	02/03/2016
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Ipaba	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,60	23K	770521	7851543	209	Simples	Golder	02/03/2016
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Ipaba	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,45	23K	770523	7851536	210	Simples	Golder	02/03/2016
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Belo Oriente	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,45	23K	777386	7862855	198	Simples	Golder	01/03/2016
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Naque	Minas Gerais	Rio Santo Antônio	Dentro	0 - 0,05	23K	781530	7871187	191	Simples	Golder	01/03/2016
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Periquito	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,30	23K	799362	7886176	187	Simples	Golder	01/03/2016
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Periquito	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	799369	7886172	185	Simples	Golder	01/03/2016
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	803442	7895272	167	Simples	Golder	01/03/2016
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	23K	803425	7895282	169	Simples	Golder	01/03/2016
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	184548	7905906	157	Simples	Golder	01/03/2016
S01	Solo	1	1	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Fora	0,10 - 0,30	23K	663660	7761948	762	Simples	Golder	23/01/2016
S03	Solo	1	2	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Córrego Mirandinha	Fora	0 - 0,40	23K	664661	7761036	736	Simples	Golder	13/02/2016
S02	Solo	1	3	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Fora	0 - 0,30	23K	664641	7757815	722	Simples	Golder	13/02/2016
S04	Solo	1	3	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	664625	7758300	722	Simples	Golder	13/02/2016
S20	Solo	1	5	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Fora	0 - 0,40	23K	665221	7762103	712	Simples	Golder	18/02/2016

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Cidade	Estado	Corpo D'água	Area afetada ou não	Profundidade da Amostra	Zona	Leste (Metros)	Norte (Metros)	Altitude (Metros)	Amostragem	Equipe de Amostragem	Data
S22	Solo	1	5	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Tributário	Fora	0 - 0,40	23K	665203	7762093	714	Simples	Golder	18/02/2016
S24	Solo	1	6	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Córrego Santarém	Fora	0 - 0,40	23K	665762	7761331	696	Simples	Golder	18/02/2016
S07	Solo	1	8	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	671283	7759162	676	Simples	Golder	14/02/2016
S06	Solo	1	11	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	676852	7757987	612	Simples	Golder	14/02/2016
S10	Solo	1	13	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	678046	7757599	582	Simples	Golder	15/02/2016
S09	Solo	1	14	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	678277	7756261	575	Simples	Golder	14/02/2016
S12	Solo	1	16	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	682388	7754678	551	Simples	Golder	15/02/2016
S11	Solo	1	17	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	684308	7754413	544	Simples	Golder	19/02/2016
S18	Solo	1	18	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	687230	7754502	529	Simples	Golder	17/02/2016
S16	Solo	1	19	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	688578	7755913	523	Simples	Golder	17/02/2016
S28	Solo	1	20	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	688117	7757289	518	Simples	Golder	19/02/2016
S30	Solo	1	21	Encosta	Mariana	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	691143	7757640	436	Simples	Golder	19/02/2016
S13	Solo	1	22	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	692769	7757283	436	Simples	Golder	20/02/2016
S17	Solo	1	23	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Tributário	Fora	0 - 0,40	23K	695694	7758705	428	Simples	Golder	20/02/2016
S32	Solo	1	25	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Rio Gualaxo do Norte	Fora	0 - 0,40	23K	701950	7755627	390	Simples	Golder	20/02/2016
S34	Solo	1	26	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Fora	0 - 0,40	23K	702899	7755390	389	Simples	Golder	20/02/2016
S36	Solo	1	27	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Fora	0 - 0,40	23K	705914	7755902	383	Simples	Golder	20/02/2016
S38	Solo	1	29	Encosta	Barra Longa	Minas Gerais	Rio do Carmo	Fora	0 - 0,40	23K	710314	7758443	367	Simples	Golder	21/02/2016
S25	Solo	1	31	Encosta	Ponte Nova	Minas Gerais	Rio do Carmo	Fora	0 - 0,40	23K	717490	7756247	355	Simples	Golder	21/02/2016
S23	Solo	1	32	Encosta	Ponte Nova	Minas Gerais	Rio Piranga	Fora	0 - 0,40	23K	717856	7756453	366	Simples	Golder	21/02/2016
S27	Solo	1	33	Encosta	Rio Doce	Minas Gerais	Rio Doce	Fora	0 - 0,40	23K	719524	7759017	349	Simples	Golder	22/02/2016
S29	Solo	1	34	Encosta	Santa Cruz do Escalvado	Minas Gerais	Rio Doce	Fora	0 - 0,40	23K	722122	7760983	348	Simples	Golder	22/02/2016
S01M	Solo	1	49	Encosta	Periquito	Minas Gerais	Rio Doce	Fora	0 - 0,40	23K	799366	7886162	186	Simples	Golder	01/03/2016
S02M	Solo	1	50	Encosta	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Fora	0 - 0,40	23K	803427	7895282	N.M.	Simples	Golder	01/03/2016
SD213	Sedimento	2	52	Calha	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,30	24K	204041	7911661	144	Simples	Golder	05/04/2016
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Galiléia	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,30	24K	226309	7899086	130	Simples	Golder	05/04/2016
SD215	Sedimento	2	55	Calha	Conselheiro Pena	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,30	24K	242213	7878460	119	Simples	Golder	05/04/2016
SD216	Sedimento	2	56	Calha	Resplendor	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 1,50	24K	264848	7859265	102	Simples	Golder	05/04/2016
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Guandú	Dentro	0 - 1,15	24K	288924	7841771	60	Simples	Golder	06/04/2016
SD218	Sedimento	2	57	Calha	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,20	24K	289702	7841688	67	Simples	Golder	06/04/2016
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,20	24K	291147	7841690	65	Simples	Golder	06/04/2016
SD220	Sedimento	2	59	Calha	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,25	24K	311947	7839621	43	Simples	Golder	06/04/2016
S07M	Sedimento	2	60	Planície de Inundação	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,40	24K	332067	7841528	35	Simples	Golder	02/03/2016
SD221	Sedimento	2	60	Calha	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,05	24K	332550	7841178	35	Simples	Golder	06/04/2016
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Guandú	Fora	0 - 1,20	24K	288721	7839890	81	Simples	Golder	06/04/2016
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	202692	7911920	N.M.	Simples	Golder	01/03/2016
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Governador Valadares	Minas Gerais	Rio Itambacuri	Dentro	0 - 0,20	24K	206385	7912964	N.M.	Simples	Golder	01/03/2016
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Galiléia	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	226605	7899097	125	Simples	Golder	02/03/2016
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Conselheiro Pena	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	240546	7878963	113	Simples	Golder	02/03/2016
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Resplendor	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	264514	7859223	94	Simples	Golder	02/03/2016
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Resplendor	Minas Gerais	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	264495	7859226	93	Simples	Golder	02/03/2016
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,30	24K	288976	7841754	62	Simples	Golder	01/03/2016
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Guandú	Dentro	0 - 0,10	24K	288701	7840127	71	Simples	Golder	01/03/2016
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	312774	7840354	38	Simples	Golder	02/03/2016
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,20	24K	332072	7841411	33	Simples	Golder	02/03/2016
S03M	Solo	2	53	Encosta	Indianópolis	Minas Gerais	Rio Itambacuri	Fora	0 - 0,40	23K	206388	7912965	N.M.	Simples	Golder	01/03/2016
S04M	Solo	2	54	Encosta	Galiléia	Minas Gerais	Rio Doce	Fora	0 - 0,40	24K	226610	7899098	N.M.	Simples	Golder	02/03/2016
S05M	Solo	2	56	Encosta	Resplendor	Minas Gerais	Rio Doce	Fora	0 - 0,40	24K	264489	7859216	93	Simples	Golder	02/03/2016
S31	Solo	2	58	Encosta	Baixo Guandu	Espírito Santo	Rio Guandú	Fora	0,15 - 0,40	24K	288693	7840125	60	Simples	Golder	01/03/2016
S66	Solo	2	59	Encosta	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Fora	0,05 - 0,3	24K	312796	7840279	55	Simples	Golder	12/04/2017
S67	Solo	2	60	Encosta	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Fora	0,05 - 0,3	24K	383434	7853638	6	Simples	Golder	12/04/2017
SD222	Sedimento	3	61	Calha	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,25	24K	348720	7839366	40	Simples	Golder	07/04/2016
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,20	24K	387322	7853296	27	Simples	Golder	07/04/2016
SD224	Sedimento	3	63	Calha	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,10	24K	402240	7848450	19	Simples	Golder	07/04/2016
SD225	Sedimento	3	64	Calha	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 1,30	24K	415840	7834390	12	Simples	Golder	07/04/2016
SD236	Sedimento	3	70	Praia	Linhares	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 1,10	24K	413866	7826386	3	Simples	Golder	12/04/2016
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Linhares	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 1,0	24K	411305	7825895	11	Simples	Golder	12/04/2016
SD238	Sedimento	3	70	Praia	Linhares	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 1,05	24K	416498	7831347	6	Simples	Golder	12/04/2016
SD229	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	1,30 - 2,20	24K	416926	7825322	0	Simples	Golder	10/04/2016
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0,30 - 1,30	24K	412971	7825311	0	Simples	Golder	10/04/2016
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0,20 - 1,30	24K	409027	7822361	0	Simples	Golder	10/04/2016
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 1,30	24K	416926	7825322	0	Simples	Golder	10/04/2016
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 0,30	24K	412971	7825311	0	Simples	Golder	10/04/2016
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 0,20	24K	409027	7822361	0	Simples	Golder	10/04/2016
SD226	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 1,40	24K	414698	7820387	0	Simples	Golder	10/04/2016
SD235	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Dentro	0 - 1,20	24K	419435	7827611	0	Simples	Golder	11/04/2016
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Fora	0 - 1,0	24K	420700	7822149	0	Simples	Golder	10/04/2016
SD228	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Fora	0 - 1,30	24K	419918	7832132	0	Simples	Golder	10/04/2016
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Fora	0 - 1,30	24K	414351	7813153	0	Simples	Golder	11/04/2016
SD233	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Fora	0 - 1,0	24K	425536	7818019	0	Simples	Golder	11/04/2016
SD234	Sedimento	3	80	Oceano	Zona Costeira	Espírito Santo	#N/D	Fora	0 - 1,25	24K	427905	7826990	0	Simples	Golder	11/04/2016
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Colatina	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,05	24K	348793	7839087	36	Simples	Golder	02/03/2016
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,05	24K	384899	7851767	29	Simples	Golder	02/03/2016
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,05	24K	402938	7848564	15	Simples	Golder	02/03/2016
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Linhares	Espírito Santo	Rio Doce	Dentro	0 - 0,10	24K	416624	7834366	21	Simples	Golder	02/03/2016

Notas:
N.M. = Não medido
#N/A = Não se aplica ou não reportado

ANEXO F

Detalhamento do programa analítico – Programa de Caracterização Geoquímica

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

Tabela F-1: Listagem de análises e métodos analíticos realizados segundo o laboratório.

Análise	Descrição e/ou Referência	Laboratório					
		SGS Geosol	AnaTech	SGS Canada[a,b]	LPACSP	LRX	CM
Análises de Rocha Total	Florecência de Raio-X (*XRF*) - Método interno SGS Geosol XRF79C	x		x			
Análises Elementar	Método USEPA 3050B (USEPA 1996), exceto para mercúrio	x	x	x			
	Mercúrio - Método USEPA 1631E (USEPA 2002)		x				
	Mercúrio - Método USEPA 7471B (USEPA 1998)			x			
Balanço Ácido-Base	Modificado de Método Sobek (MEND 2009)	x		x			
pH de Pasta e Condutividade Específica da Pasta	Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF *et. al.* 2012)	x					
Análise Granulomátrica	Método interno SGS Geosol SCR33	x					
	Método de Dispersão Total (Donagena *et. al.* 2011)		x				
Análises de Carbono	Forno de Indução Leco - Método interno SGS Geoso CSA20V	x					
Nitrogênio Total	Método 4500-N C Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA/AWWA/WEF *et. al.* 2003)		x				
Teor de Umidade	Secagem a 55 ± 2 ºC	x					
	Secagem a 105 ± 2 ºC Método USEPA 3550C (USEPA 2007)		x				
Teste de Lixiviação de Curto Prazo	Lixiviação - Método NBR ABNT 10.005/2004	X					
	Solubilização - Método NBR ABNT 10.006/2004	X					
	Teste de elutriação (Água do Rio) - Método Modificado da USEPA (1998)		X				
	Teste de elutriação (Água do Mar) - Método Modificado de USEPA (1998)		X				
	Extração sequencial - Método Modificado de Tessier (1979)			X			
	Teste de lixiviação pH específico - Método USEPA 1313 Modificado da USEPA (2012)			X			
Teste de Lixiviação de Longo Prazo	Teste de lixiviação em Coluna - Método MEND (2009)	X					
	Teste de Célula Úmida - Método ASTM 5744 nodificado de ASTM (2013)				X		
Mineralogia	Difração de Raios-X					X	
	Analisador de liberação Mineral						X

Notas:

Veja Tabela F-2 e F-3 para lista de parâmetros analizados pelos laboratórios e respectivos limites de quantificação.

[a] Análise interlaboratorial em um subconjunto de amostras das análises realizadas na Fase I.

[b] Além das análises confirmatórias e de testes de lixiviação, SGS Canadá realizou também análises de XRD e QUEMScan nas amostras adicionais coletadas no Espírito Santo.

Tabela F-2: Laboratórios e limites de quantificação (análises Fase I).

Parâmetro	Limite de Quantificação (mg/kg)	Laboratório	
		SGS Geosol	AnaTech
Alumínio	3	x	
Antimônio	1	x	
Arsênio	1	x	
Bário	3	x	
Berílio	3	x	
Boro	4		x
Cádmio	1	x	
Cálcio	20	x	
Chumbo	8	x	
Cobalto	8	x	
Cobre	3	x	
Cromo	3	x	
Enxofre	7,5		x
Ferro	3	x	
Fósforo	3		x
Lítio	10		x
Magnésio	20	x	
Manganês	3	x	
Mercúrio	0,3		x
Molibdênio	3	x	
Níquel	3	x	
Potássio	20	x	
Prata	1	x	
Selênio	1	x	
Sódio	20	x	
Tálio	20	x	
Titânio	20	x	
Urânio	10		x
Vanádio	8	x	
Zinco	3	x	

Tabela F-3: Laboratórios e limites de quantificação (análises Fase II).

Parâmetro	Unidade	Limites de Quantificação			Laboratório			
		SGS Geosol	AnaTech	SGS Canada	SGS Geosol	AnaTech	SGS Canada	LPACSP[a]
pH	unidades de pH	1		0,05	X		X	
Condução específica	µS/cm			0,002			X	X
Potencial Redox	mV			0,1	X		X	
Acidez	mg/L			2			X	X
Alcalinidade	mg/L	6	15	2	X	X	X	X
Sólidos dissolvidos totais	mg/L			30			X	X
Cianeto	mg/L	0,01			X			
Cloreto	mg/L	1	0,03	1	X	X	X	X
Fluoreto	mg/L	0,1	0,03	0,06	X	X	X	X
Nitrato	mg/L	0,02	0,015	0,6	X	X	X	X
Nitrito	mg/L	0,02	0,015	0,3	X	X	X	X
Sulfato	mg/L	1	0,03	1	X	X	X	X
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L		1			X		
Nitrogênio Amonical	mg/L	0,06	0,00006		X	X		
Fenol	mg/L	0,002			X			
Surfactantes	mg/L	0,3			X			
Alumínio	mg/L	0,05	0,03	0,001	X	X	X	X
Antimônio	mg/L	0,005	0,005	0,0002	X	X	X	X
Arsênio	mg/L	0,004	0,01	0,0002	X	X	X	X
Bário	mg/L	0,01	0,01	0,00002	X	X	X	X
Berílio	mg/L	0,004	0,01	0,000007	X	X	X	X
Boro	mg/L	0,2	0,015	0,002	X	X	X	X
Cádmio	mg/L	0,001	0,004	0,000003	X	X	X	X
Cálcio	mg/L	0,25	0,03	0,01	X	X	X	X
Chumbo	mg/L	0,01	0,009	0,00001	X	X	X	X
Cobalto	mg/L	0,01	0,005	0,000004	X	X	X	X
Cobre	mg/L	0,009	0,009	0,00002	X	X	X	X
Cromo	mg/L	0,01	0,01	0,00003	X	X	X	X
Enxofre	mg/L			0,1			X	
Ferro	mg/L	0,1	0,03	0,007	X	X	X	X
Fósforo	mg/L	0,02	0,02		X	X		
Lítio	mg/L	0,1	0,02	0,000006	X	X	X	X
Magnésio	mg/L	0,25	0,03	0,001	X	X	X	X
Manganês	mg/L	0,025	0,01	0,00001	X	X	X	X
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,0002	0,00001	X	X	X	X
Molibdênio	mg/L	0,01	0,015	0,00001	X	X	X	X
Níquel	mg/L	0,01	0,005	0,0001	X	X	X	X
Potássio	mg/L	0,25	0,05	0,003	X	X	X	X
Prata	mg/L	0,005	0,005	0,000002	X	X	X	X
Selênio	mg/L	0,01	0,009	0,00004	X	X	X	X
Sílica	mg/L		0,03			X		
Sódio	mg/L	0,5	0,03	0,01	X	X	X	X
Tálio	mg/L	0,05	0,02	0,000005	X	X	X	X
Titânio	mg/L	0,1	0,02	0,00005	X	X	X	X
Urânio	mg/L	0,01	0,018	0,000002	X	X	X	X
Vanádio	mg/L	0,02	0,015	0,00001	X	X	X	X
Zinco	mg/L	0,1	0,07	0,002	X	X	X	X

Nota:

[a] Limites de quantificação: os mesmos apresentados para SGS Geosol.

ANEXO G

Memorandos com Abordagem para a Revisão Deste Relatório

MEMORANDO TÉCNICO

DATA 1º de Dezembro de 2016 **PROJETO Nº** MT-068_159-525-2282_02-B

PARA Pedro Ivo Diogenis Belo
Fundação Renova

CC Euzimar Rosado, Thiago Marchezi, Luis Melges, Antônio Harley, Antônio Freitas, Thais Amaral, Rens Verburg, Cheryl Ross

DE Kristin Salzsauler e Fernando Pantuzzo **E-MAIL** pedro.belo@fundacaorenova.org

RESPOSTA AO PARECER PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA

1.0 INTRODUÇÃO

A Samarco Mineração S.A. (Samarco) submeteu ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis de Minas Gerais (IBAMA-MG), no dia 29 de julho de 2016, o relatório técnico *Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão* (RT-023_159-515-2282_01-J). Este relatório foi desenvolvido pela Golder Associates (Golder) e na seção 4 '*Avaliação dos Resultados de Investigação Geoquímica e Aspectos Biogeoquímicos'* é apresentado o resultado do programa de caracterização geoquímica dos rejeitos, solos e sedimentos desenvolvido pela Golder, após o rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão.

No dia 21 de outubro de 2016 o IBAMA submeteu à Samarco o documento PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA (Parecer) contendo a análise da seção 4 '*Avaliação dos Resultados de Investigação Geoquímica e Aspectos* Biogeoquímicos' do referido relatório através do ofício OF 02015.003537/2016-63 GABIN/MG/IBAMA (**Anexo A**).

O Parecer foi discutido em duas oportunidades junto aos órgãos ambientais. O primeiro encontro ocorreu entre os dias 31 de outubro e 01 de novembro de 2016, quando estavam presentes representantes do Instituto Estadual de Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA-ES), da Fundação Renova e da Golder. A Ata da reunião é apresentada no **Anexo B**. O segundo encontro ocorreu no dia 21 de novembro de 2016, quando participaram da reunião representantes do IBAMA, do IEMA-ES, da Fundação Renova e da Golder. Todavia não foi disponibilizada a Ata desta segunda reunião.

Este memorando técnico responde às solicitações colocadas no Parecer fazendo referência às reuniões realizadas junto aos órgãos ambientais.

2.0 RESPOSTAS AO PARECER PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA

A **Tabela 1** contém as respostas às solicitações colocadas no PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA com referência às reuniões realizadas junto aos órgãos ambientais.

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

Tabela 1: Respostas aos comentários e solicitações.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.1.2 - Objetivos	No objetivo 2 não está claro que em decorrência da remobilização dos sedimentos das margens e leito dos rios muitos materiais que se encontravam depositados nos sedimentos, muitas vezes compostos inertes ou indisponíveis, ficaram disponíveis e alteraram a composição original destes solos e sedimentos, e por isso há a necessidade do estudo da mistura do rejeito com os solos e sedimentos.	Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação e dos "outros estudos" que estão sendo realizados.	A maioria das amostras coletadas a partir da área de estudo consiste de misturas de rejeitos e solos/sedimentos. A Tabela 4-1 do documento "Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos - Relatório Final" (Setembro/2016) lista as amostras que foram coletadas a jusante da Barragem de Fundão, o tipo de material e a localização da amostra. Um total de 310 amostras foi submetido para análises laboratoriais, incluindo 4 amostras de rejeitos e 55 amostras de sedimentos e solos não impactados (referidos como 'solo e sedimento *baseline*' no relatório). As 251 amostras remanescentes compreendem solos e sedimentos afetados, definidos como solos e sedimentos que foram misturados com rejeitos.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.1.2 - Objetivos	No objetivo 3 a Empresa limita a interpretação dos dados à concentração de metais que excederam os padrões regulatórios. Estes dados devem ser comparados com valores anteriores relatados na literatura, assim como a composição esperada para os elementos químicos, buscando literatura de compilação geoquímica das concentrações esperadas para diferentes tipos de solos e sedimentos.	Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação e dos "outros estudos" que estão sendo realizados	A interpretação dos dados analíticos não se limitou à comparação com dados regulatórios. As seções 4.5.1 a 4.5.4 do Relatório Geoquímico apresenta a caracterização granulométrica e química dos materiais investigados. As seções 4.6.2 e 4.6.3 do relatório apresentam, ainda, uma comparação entres as composições químicas dos materiais, incluindo tendências espaciais de composição química. A interpretação dos dados à luz dos padrões regulatórios é realizada na seção 4.6.4 do relatório, após a apresentação dessas caracterizações. Quanto à comparação sugerida com valores da literatura, entende-se que a investigação de amostras *baseline* forneceu um conhecimento prático sobre concentrações dos elementos não afetados pela liberação dos rejeitos. Em adição, a seção 4.3.2 do relatório apresenta uma revisão da literatura sobre dados regionais históricos de qualidade química de solos e sedimentos. Ademais os valores de referência de qualidade do solo de Minas Gerais e do Quadrilátero Ferrífero representam valores anteriores utilizados como comparação no relatório seção 4.6.4.
4.1.2 - Objetivos	No objetivo 4 a empresa cita "outros estudos".	Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação e dos "outros estudos" que estão sendo realizados	"Outros estudos" se referem a estudos de avaliação de estabilidade física (i.e., potencial para transporte). Este tema não foi escopo do estudo geoquímico.
4.1.2 - Objetivos	No relatório é dito que "Após a finalização dos testes os resultados serão fornecidos em forma de adendum do relatório de caracterização geoquímica".	Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação e dos "outros estudos" que estão sendo realizados	Os testes geoquímicos de longo-prazo foram finalizados em novembro de 2016. Conforme discutido em reunião com o IBAMA no dia 21/11/2016, os resultados serão apresentados em uma atualização do Relatório Geoquímico, cuja data ainda está sendo acordada.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.1.3 - Panorama Geral do programa de caracterização geoquímica	A empresa apresenta os resultados dos programas de análise em laboratórios para curto prazo e afirma que as condições de longo prazo serão reportadas após a conclusão da empresa, porém não especifica quando serão entregues como complementação a este relatório.	Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação.	Os testes geoquímicos de longo-prazo foram finalizados em novembro de 2016. Conforme discutido em reunião com o IBAMA no dia 21/11/2016, os resultados serão apresentados em uma atualização do Relatório Geoquímico, cuja data ainda está sendo acordada.
4.1.3 - Panorama Geral do programa de caracterização geoquímica	Segundo informado o detalhamento da escolha dos pontos e das atividades de coleta foram apresentados no "Plano de Amostragem e Análise (Golder, 2016a)" e no relatório "Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão - Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos - Relatório de Campo (Golder 2016b)". Estes documentos não foram anexados ao relatório apresentado. Em contato telefônico feito em 15.09.2016, o representante da empresa informou ao coordenador do Núcleo de Apoio Permanente ao Rio Doce - NAP-DOCE/DBFLO/IBAMA, Gustavo Bediaga, que estes documentos encontram-se em processo de tradução e que serão apresentados posteriormente.	Solicita-se que sejam apresentados os argumentos técnicos e testes estatísticos, se utilizados, para caracterizar as amostras como representativas, bem como os critérios de escolha dos pontos de coleta e mapas adequados com indicações claras dos mesmos. Solicita-se que a complementação deste relatório inclua uma tabela com as coordenadas dos pontos de coletas, mapas completos indicando os pontos de coleta, bem como os correspondentes resultados das análises realizadas onde seja possível a identificação das amostras conforme o mapa.	Esta informação é fornecida no Plano de Amostragem e Análise (*SAP*). O Relatório Geoquímico revisado irá incluir uma tabela de localização de amostras (incluindo coordenadas geográficas) e mapa de localização de amostras. Conforme discutido em reunião com o IEMA-ES em 31/10 a 01/11/2016 será acrescentada nas tabelas a identificação do município e estado referente a cada amostra.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.2.4 Qualidade de água regional	Neste item a empresa fala de análises de águas de superfície, mas não cita se fara análises de qualidade de água subterrânea, as quais são importantes na avaliação geoquímica. Segundo a empresa, "treze estações de monitoramento localizadas na bacia hidrográfica do rio Doce foram selecionadas para comparação" dos resultados dos testes de lixiviação com estudos já disponíveis, entretanto os critérios de escolha destes pontos não foram citados. Não foi mencionado se estas foram as mesmas estações cujos dados pretéritos são disponibilizados pelo Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM).	Solicita-se a inclusão no estudo de avaliação de agua subterrânea e a descrição completa dos critérios de escolha das estações de monitoramento.	A avaliação de qualidade de água subterrânea não foi objetivo do programa de caracterização geoquímica. O Relatório geoquímico atualizado irá incluir a descrição dos critérios para seleção das estações. No primeiro parágrafo da seção 4.2.4 é indicado que os dados utilizados são provenientes do monitoramento realizado pelo IGAM.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4 .3 .1 .1 .2 - Resultados Geoquímicos	Foi apresentado um gráfico com a distribuição granulométrica, fornecido pela Samarco dos dois tipos de rejeitos (finos e arenosos). Como conclusão ficou claro a presença de mais sílica nos sedimentos arenosos e a presença de mais ferro nos sedimentos finos. Foram apresentados dados anteriores obtidos pela Samarco do resultado de amostragens realizadas em 18 pontos no reservatório de Germano e as suas conclusões gerais. Foram apresentadas as principais fases minerais presentes ($Si0_2$ e Fe_20_3) e os valores encontrados para alguns metais nas extrações realizadas com água régia e com quatro ácidos. Não ficou claro se foram realizadas as análises com todos os metais , mas os resultados obtidos apontaram valores excedentes aos especificados em legislação para solos de Minas Gerais para Sb, As, Ba, Pb, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Ag e Zn. Não foram apresentadas analises de alguns metais e semimetais como: Alumínio, Estrôncio, Ferro, Manganês, Magnésio, Bismuto, Tungstênio e Telúrio. 0 relatório afirma que a Samarco considera os rejeitos depositados na Barragem de Germano "muito similares, em termos de composição química e física aos rejeitos depositados na Barragem de Fundão". Desta forma, informações sobre amostras deste resíduo, provenientes de uma investigação geoquímica realizada pela empresa entre 2013 e 2014, foram analisadas como uma forma de agregar valor ao atual programa de avaliação geoquímica.	Solicitam-se as análises, bibliográficas ou dados gerados que foram utilizados para subsidiar esta afirmativa.	A Seção 3.1.1.1 do Relatório Geoquímico afirma que "Os rejeitos depositados na Barragem de Rejeitos de Germano são considerados pela Samarco como muito similares, em termos de composição química e física, aos rejeitos depositados na barragem de Fundão." Tal afirmativa baseou-se em informações fornecidas por técnicos da Samarco relativas à geologia do depósito mineral e ao processo de beneficiamento empregado historicamente, que resultou nos rejeitos depositados em ambas as barragens.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4 .3 .1 .1 .3 - Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC)	0 relatório informa que, para "fins de controle e garantia de qualidade (QA/QC), aproximadamente 20% das amostras foram divididas e submetidas ao laboratório Bureau Veritas Commodities Canada Ltd. (Bureau Veritas), em Vancouver, Columbia Britânica, para análise confirmatória" . Os resultados obtidos pela Samarco apresentaram baixa concordância em alguns resultados quando comparados com as mesmas análises feitas no laboratório Bureau Veritas . A empresa interpreta os resultados concluindo que "há segregação de material pela granulometria dentro da barragem", sendo que os "finos" se depositam mais no lado OESTE. No relatório, a empresa informa que os métodos utilizados para digestão das amostras são diferentes dos métodos prescritos nas legislações para solos e sedimentos, indicando que os mesmos apresentam "alguma similaridade".	Uma vez que existe legislação e que a mesma preconiza o uso de um deterninado método, e esperado que um estudo deste porte, feito para órgãos governamentais, utilize os métodos indicados na legislação, inclusive nas referências utilizadas como comparação.	Os dados de Germano não foram coletados como parte da investigação atual, mas foram gerados durante um estudo anterior (2013 e 2014). Concordamos que a utilização dos métodos analíticos estipulados nos regulamentos é preferível; entretanto, os dados gerados por estudos históricos utilizando métodos alternativos também são informativos e, portanto, foram incluídos em nosso relatório.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4 .3 .1 .1 .3 - Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC)	0 relatório afirma terem sido feitas detecções nos brancos de laboratório, como justificativa para ter qualificado como "superestimados", valores referentes a resultados de baixa concentração. A detecção em "brancos de laboratório" são, na maioria dos casos, indicativos de contaminação e as boas práticas de laboratório indicam que sejam feitas replicatas, cujos resultados devem ser reportados, caso isto ocorra, como forma de dirimir dúvidas quanto à validade do resultado. Além disso, é afirmado que os laudos laboratoriais "não incluíram informações necessárias para avaliar a precisão analítica, como base nos resultados das amostras de controle de laboratório". Isto mostra não ter havido um controle de qualidade e rastreabilidade dos dados. As observações acima são indicativas de que as análises em questão são sujeitas a questionamento sabre variabilidade não controlada e/ou que os laboratórios operam de forma não equivalente.	As inconsistências apontadas no estudo torna-o questionável para ser utilizado como referência.	Os dados de Germano foram incluídos no relatório para complementação. Incluímos uma discussão sobre a qualidade dos dados, que concordamos deve ser considerada na sua interpretação.
4 .4 .3- Método de coleta das amostras	Os materiais foram divididos em: rejeitos; baseline solos e baseline sedimentos; solos e sedimentos; amostras das pilhas de Barra Longa. O que foi nomeado como baseline neste estudo se refere a sedimentos e solos não contaminados com a atividade da Samarco. O relatório não especifica de forma clara a identificação, forma de coleta e homogeneização dos tipos de amostra que aqui são identificados como "rejeito", "solo" e "sedimento". Pelo que foi dito no relatório, o que é tratado aqui como "sedimento" é, na verdade, uma mistura de sedimento e rejeito, não sendo então conhecida a quantidade destes componentes neste tipo de amostra. 0 relatório apresenta nas tabelas 4.4 .1 e 4.4.2 as localizações de coleta de diferentes tipos de amostras.	Solicita-se que sejam revistos os pontos de coletas de amostras de modo a abranger um número representativo de amostras, por tipo de material e local, incluindo estações nos reservatórios de Aimorés e Mascarenhas e na lagoa de retenção do Dique S3. Solicita-se incluir também análise dos parâmetros no material em suspensão. Solicita-se verificar se o tempo decorrido entre as coletas e as análises do rejeito atendem a legislação.	Durante a reunião do dia 21/11, os reguladores entenderam que não é necessária amostragem nos reservatórios de Aimorés e Mascarenhas. Dados do Dique S3 serão incorporados ao relatório após a realização do Estudo de Coloides que também trará informações sobre materiais em suspensão. Conforme discutido em reunião com o IEMA (31/10 e 01/11) os procedimentos de preservação das amostras de rejeito serão incluídos e descritos no relatório revisado. A amostragem das pilhas construídas em Barra Longa foi descrita no relatório de campo.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	Entretanto, não ha georreferenciamento das localizações nem justificativas técnicas para a escolha dos pontos de amostragem. Estes aspectos foram solicitações feitas em pareceres técnicos anteriores, e continuam a não serem cumpridas pela empresa. Após contato telefônico, a Samarco enviou por e-mail uma planilha com as coordenadas dos pontos. Os tipos de amostras listadas nestas tabelas não correspondem aos tipos de materiais definidos anteriormente. Os pontos de coletas também não foram detalhados com a nomenclatura especifica utilizada. Não e possível com as informações passadas a identificação das amostras nos laudos das análises químicas disponibilizados. Não foram realizadas coletas nos reservatórios de Aimorés e Mascarenhas. Também não foram realizadas coletas na lagoa de rejeitos do Dique S3. Nao foram realizadas análises dos parâmetros no material em suspensão. 0 relatório fala em "seções " identificadas por números, mas estas seções não são contextualizadas. Também não foi justificada tecnicamente a escolha destas "seções". O esquema apresentado na Figura 4.4.4 não e satisfatório para identificação das "seções". 0 estudo descreve que foram utilizadas quatro amostras remanescentes de rejeitos de Germano coletadas entre 2013 e 2014. As amostras devem seguir o prazo estabelecido na legislação para armazenamento das mesmas. 0 relatório afirma que "...Essa campanha de amostragem de baseline, portanto, representa um esforço para coletar amostras direcionadas, mas não é adequado para estabelecer formalmente condições baseline em escala regional". Uma vez que este termo é utilizado tecnicamente sob outro conceito e de	Solicita-se a revisão da concepção do estudo, com a utilização de amostras baseline comparáveis a cada uma das amostras coletadas. Solicita -se a comprovação de que o rejeito de Germano é representativo qualitativamente e quantitativamente do rejeito de Fundão. Solicita-se que seja esclarecido a que material se refere cada tipo de amostra inserido na Tabela 4.4.l e o que representa cada detalhamento das mesmas apresentado nas planilhas do ANEXO B-4, uma vez que as amostras referenciadas nas tabelas e no anexo não estão de acordo com o descrito no texto do relatório. Solicita-se explicação sobre a origem dos sedimentos que não são provenientes das calhas dos rios, oceano e reservatórios. Solicitam-se esclarecimentos sobre as diferenças apresentadas na Tabela e no ANEXO B- 4 , bem com o a apresentação de mapas com as localizações e identificação dos pontos de coleta para cada	A descrição dos procedimentos de amostragem e preservação são apresentados no Plano de Amostragem e Análise e no relatório de Campo. Além das informações disponibilizadas no Relatório de Campo, o Relatório Geoquímico revisado irá incluir: - Uma tabela listando a localização e descrição das amostras, incluindo coordenadas geográficas; - Um mapa apresentando a localização das amostras; - Agrupamento dos resultados por região - A identificação de amostras baseline para cada região; - A análise estatística dentro de cada região; - Discussões posteriores sobre até que ponto o rejeito de Germano é representativo do rejeito de Fundão.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	maneira disseminada cientificamente, não é adequado o uso do mesmo para as condições desta campanha de amostragem, uma vez que pode ser interpretado de forma errada, por direcionamento do uso do mesmo. É sabido que o material geológico no estado de Minas Gerais é bastante diverso (Souza, J.J.L.L et al (2005); COPAM, 2011), desta forma a comparação entre amostras coletadas em regiões distintas não se justifica. As amostras de sedimentos e solos encontradas no estado do Espirito Santo não podem ser comparadas com as amostras denominadas " baseline" coletadas a montante do local do desastre. Mesmo dentro do estado de Minas Gerais as amostras só podem ser comparadas em zonas com características geológicas e geoquímicas semelhantes. O número de amostras coletadas em Germano utilizadas para a caracterização do rejeito, considera não a dimensão da área de deposição de mesmo, é bastante reduzida. As amostras coletadas para a análise do rejeito devem ser comprovadamente representativas dos rejeitos dispostos em Fundão. Conforme foi averiguado em vistorias, as pilhas de rejeito dispostas em Barra Longa apresentam heterogeneidade e existe grande quantidade deste material, inclusive em Área de Proteção Ambiental. Desta forma, é do entender das pareceristas que apenas duas amostras dificilmente seriam representativas deste material. Foi informado que para a amostragem em terra e em águas rasas foi utilizado um dispositivo testemunhador, com uma profundidade máxima de 1,2 metro. Os sedimentos se depositam em terra e na água com diferentes taxas de sedimentação; logo, deve-se conhecer a estrutura vertical para não incorrer no	tipo de amostra analisada, de forma que as mesmas possam ser identificadas nos laudos de análise. Solicita-se que a empresa justifique tecnicamente o motivo de apenas dois pontos de coleta para amostras de pilhas de rejeitos dispostos em Barra Longa, uma vez que há grande quantidade deste tipo de material depositado e que uma parte dele está em Área de Proteção Ambiental. Solicita-se que seja detalhada a descrição completa das amostras compostas e a metodologia utilizada para sua aquisição e formação Solicita-se a apresentação de maior detalhamento dos métodos de coleta utilizados, materiais usados para a coleta, transporte e condicionamento das amostras. Também deverá ser apresentado um documento técnico sobre como foi seccionado o sedimento do testemunho, o tamanho em centímetros das frações, bem como número de amostras geradas, com indicação precisa de quais delas foram analisadas. Deverá ser incluído neste documento técnico	

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	erro de misturar camadas com características distintas, tais como rejeitos depositados em decorrência das diferentes atividades antrópicas ao longo do tempo. Para este conhecimento é necessário lançar mão da técnica de datação dos sedimentos associada as amostras coletadas para análise neste estudo, o que não foi executado, segundo este relatório. Para a coleta dos solos devem ser utilizados os métodos reconhecidos e recomendados par instituições da padronização de metodologia, tais coma ABNT, USEPA, ASTM dentre outros, levando em consideração os diferentes horizontes amostrais. O horizonte mais indicado para a realização o da coleta de solo é normalmente o "B"(CPRM, 2005).	também a descrição detalhada das amostras de solo, com explicação sobre o horizonte amostrado e suas justificativas Tal documento deverá permitir que sejam feitas correspondências ao que foi apresentado neste relatório	
4.4.5.2 - Distribuição Granulométrica	Foram apresentados os métodos analíticos utilizados e os laboratórios que realizaram as análises. O método analítico utilizado para a análise de mercúrio pelo laboratório AnaTech 1631 (USEPA 2002) é um método utilizado para águas, o método para solos e sedimentos recomendado pela Resolução Conama 454/2012 é o 7471B (USEPA 2007), ou outro a ser aprovado pelo órgão ambiental. 0 relatório cita a forma de preparo das amostras, sendo que aquelas enviadas ao laboratório AnaTech foram secas a 105°C, o que inviabiliza a análise de mercúrio . O laboratório SGS Geosol, segundo informado, seca as amostras a temperatura de 55°C.Esta diferença de 50 graus na temperatura de secagem de amostras mostra uma diferença de procedimentos entre os laboratórios. Este fato constitui um indicativo de que os laboratórios trabalham de forma diferente, o que prejudica a equivalência de resultados, um fator de fundamental importância em um estudo deste tipo, onde são empregados recursos para que, supostamente, os resultados possam ser comparados e servir de base para tomada de decisões. Isto se torna ainda mais crítico no caso do desastre da Samarco, já que	Solicita-se que a empresa preste esclarecimento sobre as diferenças metodológicas, com justificativas técnicas. Solicita-se o detalhamento dos métodos utilizados na digestão e leitura das amostras para análise elementar, principalmente na determinação de Mercurio.	O Relatório Geoquímico atualizado irá incluir uma discussão e comparação dos métodos analíticos para as análises de mercúrio utilizadas pela AnaTech *versus* SGS Geosol. Adianta-se que a preparação e análise das amostras para análise de mercúrio na Anatech não envolveu secagem das amostras a 105 °C, uma vez que as mesmas foram analisadas em alíquotas a úmido, com compensação de umidade para apresentação dos resultados. Foi realizado um extenso e robusto programa de QAQC, o qual é descrito no Plano de Amostragem e Análise e reportado no relatório Geoquímico.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	o acompanhamento dos impactos causados e da qualidade ambiental, visando interferências, deverá ser mantido par vários anos e os resultados analíticos servirão de base para decisões futuras, que envolvem grande quantidade de recursos e afetam diretamente o meio ambiente e as populações afetadas. É do entender das pareceristas que um estudo ambiental consistente, seja ele geoquímico ou não, deve envolver intercalibrações entre os laboratórios participantes, através de planos interlaboratoriais colaborativos ou uso de material certificado de referência, para que os resultados sejam passiveis de serem comparados de forma fidedigna, ou seja, para que seja afinado que os resultados obtidos por diferentes laboratórios sejam equivalentes.		
4.4.5.4 - Composição Química	A Tabela 4.4.3 apresenta as "Análises de Metal SGS Geosol e AnaTech (Método USEPA 3050B)".	Solicitam-se esclarecimentos sobre o termo "Limite de notificação", indicado nesta tabela.	A Tabela 4.4.3 será esclarecida, conforme solicitado.
4.5.1 - Distribuição granulométrica	Foram apresentados os resultados de ensaios granulométricos realizados pela AnaTech e SGS Geosol na Tabela 1 e 2 do ANEXO B-4. As planilhas foram apresentadas com diferentes unidades. Para a apresentação de resultados e comparação dos mesmos as unidades devem ser padronizadas. O relatório indica que os resultados de D50 de um laboratório foram "frequentemente mais altos" do que do outro. Isto pode estar ligado a um erro sistemático em procedimento(s) ou metodologia(s) em um dos laboratórios ou homogeneização da amostra, e configura um indício de não equivalência de resultados entre os laboratórios, sendo indicativo de que os laboratórios operam de forma diferente, prejudicando a comparabilidade de resultados. Na figura 4 .5.4 é feita uma comparação entre o teor de Fe e Si em relação à granulometria, para amostras representando as barragens de Germano, Fundão e	Solicita-se que a empresa reapresente as tabelas devidamente corrigidas.	O Relatório Geoquímico atualizado irá incluir tabelas e figuras atualizadas, com base nos comentários fornecidos pelo IBAMA.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	Santarem. Pode-se observar que mesmo ocorrendo uma variabilidade nos valores das amostras de um mesmo reservatório, existem diferenças aparentes entre os grupos amostrados, demonstrando que são necessárias mais amostras para definir se as amostras de Germano são representativas do reservatório de Fundão.		
4.5.2 - Composição Química	No relatório e dito que "As amostras do Reservatório de Baguari possuem concentração de Alumínio muito mais elevadas do que as amostras do Reservatório de Candonga." Não foram fornecidas interpretações consistentes ou propostas de investigações futuras sobre os motivos que possam causar o aumento significativo da concentração de Alumínio e de Metais traço no Reservatório de Baguari em comparação ao Reservatório de Candonga; por exemplo, a indústria de celulose no Município de Ipatinga .		O Relatório Geoquímico atualizado irá incluir a discussão de fontes potenciais de alumínio em amostras do Reservatório Baguari, em relação a amostras do reservatório de Candonga.
4.6.2 - Tendências de composição química segundo o tipo de material	A empresa afirma no relatório que "... a distribuição bimodal do Ferro provavelmente representa uma superposição da assinatura química dos rejeitos na assinatura química dos solos e sedimentos. Para os demais parâmetros, as concentrações são tão baixas nos rejeitos, que nenhuma sobreposição química a partir dos rejeitos pode ser reconhecida nas amostras de solos e sedimentos. De fato, em muitos destes casos, pode-se argumentar que qualquer mistura com os rejeitos resulta em redução das concentrações presentes em alguns baseline solos e sedimentos." Com base nos gráficos de histograma apresentados no Anexo B-7, observa-se que pode haver não uma distribuição bimodal, mas há também a possibilidade de ocorrer a presença de mais de uma distribuição no caso do Ferro. Isto pode ser causado pela maior quantidade deste metal no rejeito, o qual se dispersa	Solicita-se que seja realizado um plano de amostragem que contemple a variabilidade de formas de deposição e de heterogeneidade do rejeito, com verificação de estabilização da variância amostral.	A avaliação estatística dos dados geoquímicos será revisada, com base no agrupamento de amostras. Conforme discutido em reunião do dia 21 de novembro, não será realizada coleta suplementar de amostras com esse objetivo.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	de forma heterogênea nas áreas impactadas, envolvendo problemas de amostragem, ou, ainda, por estarem associadas a variáveis não controladas. Para confirmar estas afirmações, é necessária a execução de um Teste de Hipótese para verificar se os pontos pertencem a mesma distribuição (bimodal) ou se há ocorrência de mais de uma distribuição.		
4.6.2 - Tendências de composição química segundo o tipo de material	A variabilidade observada nos gráficos de Box-Plot apresentados no Anexo B-8 pode ter sido causada por terem sido utilizados critérios inadequados de amostragem (definição de "solo". "sedimento" e "baselines") ou por heterogeneidade das amostras, ou mesmo por algum tipo de não conformidade analítica. Uma vez que não foram realizadas maiores investigações, pouco se pode afirmar sobre a origem desta variabilidade.	Solicita-se que um novo planejamento de coleta de amostras seja executado, contemplando as diferenças espaciais, no sentido de viabilizar a elucidação da fonte desta variabilidade Solicita-se a apresentação do estudo técnico e estatístico, e que para validação da representatividade das amostras seja apresentado para o planejamento de coleta de amostras na área afetada, contemplando os diversos tipos de amostras identificados nas análises realizadas. Solicita-se a apresentação de mapas de solinhas com informações referentes a geoquímica das áreas impactadas e seu entorno antes e após o desastre.	Conforme discutido na reunião do dia 21/11/2016, os dados são insuficientes para desenvolver mapas com isolinhas de concentração após o rompimento da Barragem de Fundão. O Anexo C mostra um mapa de isolinhas da bacia do Rio Doce realizado pelo CPRM. As tendências de concentração apresentadas no Anexo B-8 irão ser reconsideradas com base no agrupamento de amostras. Como discutido na reunião do dia 21 de novembro, não será realizada coleta suplementar de amostras, exceto a coleta de até 2 amostras no ES, conforme acordado na reunião junto ao IEMA nos dias 31/10 e 01/11.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.6.3 - Tendências espaciais de composição química	Os gráficos apresentados não são elucidativos das tendências relatadas pela empresa. Diferentes tipos de "amostras" devem ser estudados separadamente e com maior número de pontos para cada tipo. Além disso, é importante que sejam estudados os tipos de amostras em função do perfil geoquímico e geológico de cada região da área afetada, uma vez que as características das mesmas são variáveis. Não foi estudado se há diferença na composição química entre os diferentes tipos amostrais referentes a Zona A (trecho entre a barragem de Santarem e a barragem de Candonga - planícies de inundação afetadas pelo rejeito) e a Zona B (trecho entre barragem de Candonga e a foz do Rio Doce - rejeitos localizados na calha) . O procedimento de Teste de Hipóteses estatístico permite esta comparação .	Solicita-se que a empresa apresente estes resultados em mapas, em vez de somente em gráficos, indicando as coordenadas dos pontos de coleta, para cada tipo de amostra. Solicita-se a apresentação de mapas de isolinhas com informações referentes a geoquímica das áreas impactadas e seu entorno antes e após o desastre.	Conforme discutido na reunião do dia 21/11/2016, os dados são insuficientes para desenvolver mapas com isolinhas de concentração após o rompimento da Barragem de Fundão. O Anexo C mostra um mapa de isolinhas da bacia do Rio Doce realizado pelo CPRM. As amostras serão agrupadas de acordo com regiões-chave dentro da área afetada. Avaliação estatística adicional será realizada com base no agrupamento de amostras revisado. Como discutido na reunião do dia 21 de novembro, não será realizada coleta suplementar de amostras, exceto a coleta de até 2 amostras no ES, conforme acordado na reunião junto ao IEMA nos dias 31/10 e 01/11.
4.6.4.2 - Comparação por valor aplicável	0 relatório afirma que "Uma comparação par tipo de material indica que as amostras de rejeitos coletadas na Barragem de Rejeitos de Germano não excederam nenhum dos valores aplicáveis a solos". De forma análoga, o documento analisado afirma que as amostras de solos, baseline de sedimentos de água doce e baseline de solos apresentaram valores excedentes. Além disso, cabe ressaltar que na página 178 do relatório (ITEM 4.5.2 - Composição Química), a empresa declara que: "As amostras coletadas nas planícies de inundação e nas calhas dos rios consistem de solos e sedimentos nativos que foram misturados aos rejeitos e outros materiais durante o escoamento turbulento gerado após o rompimento da barragem". Sendo assim, existe a possibilidade de que o material		Nenhuma resposta requerida

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	que está sendo identificado como "solos e sedimentos" seja uma camada resultante de mistura de rejeitos e de material remobilizado pela passagem da lama proveniente do rompimento da Barragem de Fundão, o que pode ser uma explicação para os valores mais altos de quase todos os elementos analisados quando em comparação ao próprio rejeito. Desta forma, o estudo técnico e estatístico, inclusive com análise de estabilização da variância amostral, torna-se fundamental para aprimoramento deste estudo geoquímico. Conforme a literatura já publicada sobre este assunto, "é necessário conhecer, em detalhes, não apenas a extensão da área soterrada, mas também a espessura da camada de sedimentos, já que o mesmo não se depositou de forma homogênea e formou "cunhas" que se espessam em direção à drenagem"(SCHAEFER et al, 2016) . É possível que os solos e sedimentos, anteriormente a passagem da lama, estivessem com valores de concentração destes metais acima dos limites preconizados. Entretanto, com base nos resultados apresentados neste relatório, as afirmações feitas sobre a quase ausência de contaminação por metais ou semimetais no resíduo, em comparação aos demais tipos de amostras analisados (os quais apresentariam contaminação), ficam comprometidas. É do entender das pareceristas que, para fazer tais afirmações sobre o que se denomina "baseline" , devem ser feitas comparações com dados pretéritos, estudos em perfis verticais, e dados de referência para análise das camadas correspondentes a um período anterior à passagem da lama na área afetada.		

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.7 Programa de Ensaios da Fase II	Não foram indicados os critérios para a escolha dos parâmetros e os parâmetros que foram analisados.		O Plano de Amostragem e Análises (SAP) fornece um sumário dos critérios para a seleção dos métodos analíticos, e parâmetros de análise.
4. *7.1 Seleção de Amostras*	Segundo informado, foram selecionadas 50 amostras para este estudo. Entretanto somente para os testes de lixiviação em curto prazo (ABNT NBR 1005/2004 e ABNT NBR 100 6/2004) foram utilizadas as 50 amostras, conforme a tabela 4.7.1. Para os demais testes um número bem inferior foi utilizado. Foram apresentados de forma breve e geral os critérios para a escolha das estações. Não está claro por que o estudo geoquímico não utilizou a distribuição espacial por zonas, conforme vem sendo abordado. Para cada teste da fase 2 foi utilizado um conjunto diferente de amostras, o qual não foi justificado tecnicamente.	Solicita-se um detalhamento de quais seriam as amostras de interesse especifico, critério e especificações para a escolha de cada grupo de amostras analisados nesta fase do estudo, e informações sobre a consideração de critérios como locais de deposição de sedimentos em decorrência da morfologia do rio dentre outros fatores.	Informação adicional será fornecida no Relatório Geoquímico atualizado com relação à seleção de amostras para a Fase 2.
4. 7.1 Seleção de Amostras	Na tabela 4.7 .1 foi apresentada a seleção de amostras para a fase 11. Nesta tabela utiliza -se o termo "rejeito" para várias amostras antes classificadas como "solo".	Solicita-se unificação das nomenclaturas e especificação clara das amostras. Solicita-se que a empresa reapresente as tabelas devidamente corrigidas.	As tabelas serão revisadas e atualizadas em relação ao grupamento de amostras. As tabelas serão revisadas e atualizadas em relação à nomenclatura e atualizadas conforme requisitado.
4.7.3 Métodos Analíticos	Foi realizada extração sequencial pelo método Tessier modificado (Tessier et al., 1979). Este método vem sendo questionado pela comunidade cientifica uma vez que a sequência de reagentes utilizada não reflete adequadamente o fracionamento geoquímico e não possui material de referência. O método mais apropriado para os metais que possuem material de referência é o método do BCR do Bureau Comunnautaire de Reference (Ure et al., 1993), uma vez que o mesmo utiliza material de referência (BCR 701) para averiguar a confiabilidade das análises.	Solicita-se que as análises para fracionamento geoquímico sejam também realizadas pelo método do BCR.	Conforme discutido na reunião do dia 21/11/2016 o IBAMA irá consultar o Memorando Técnico intitulado "Projeto Samarco: Resposta à notificação do IBAMA, programa de caracterização geoquímica: método de extração sequencial" que fornece maiores detalhes sobre o método utilizado. O mesmo foi protocolado em 11/10/2016.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.7.3 Métodos Analíticos	Foram apresentados na tabela 4.7.4 os parâmetros analisados pelos laboratórios para os lixiviados das células úmidas.	Solicita-se esclarecimento sobre o significado de "Limite do relatório" presente na tabela.	A tabela será revisada na atualização do Relatório Geoquímico.
4.8.1 Mineralogia	Foi realizada análise de espectrometria de difração de raios - X (XDR) em 19 amostras de diferentes tipos ao longo da bacia do rio Doce. Destas, somente quatro amostras são de sedimentos presentes na calha, sendo duas denominadas neste estudo "baseline", todas pertencentes à Zona A. Da mesma forma, todas as amostras utilizadas nesta análise foram coletadas na Zona A. O conjunto de pontos para cada tipo de amostra foi bastante reduzido e se limitou a uma parte da Bacia do rio Doce.	Solicita-se a apresentação de justificativa técnica para esta variabilidade.	Uma discussão detalhada da fundamentação para a seleção de amostras da Fase 2 será fornecida na atualização do Relatório Geoquímico. Os resultados da análise mineralógica serão discutidos no contexto do agrupamento de amostras revisado. O termo *baseline* será melhor contextualizado no relatório revisado. O texto será revisado conforme acordado em reunião com o IEMA realizada entre os dias 31/10 e 01/11.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4 .8.1 Mineralogia	Na barragem de Germano foram analisadas quatro amostras compostas por (XRD), e a composição em três amostras foi de quartzo, hematita [Fe_20_3], e woerthita [FeO(OH)], e em uma das amostras compostas além destes minerais estavam presentes gibbsita [$Al(OH)_3$] e caolinita [$Al_2(Si_20_5)(OH)_4$]. As análises realizadas por Mineral Liberation Analyzer (MLA), por se tratar de um método com maior precisão analítica, indicaram no resíduo quartzo, hematita e goethita, mas também biotita, hornblenda e minerais metamórficos. Como relatado no estudo, ocorre uma maior complexidade na composição dos demais tipos de amostras em direção a jusante. "Isso é um indicativo de mudança na geologia regional como também de uma redução da influência dos rejeitos". Uma vez que a composição do rejeito está presente na maior parte das demais amostras coletadas, não é correto concluir que é um indicativo da diminuição do rejeito em direção ao mar. Devido as variações existentes na geologia regional, deve-se rever a escolha das amostras "baseline".	Solicita-se a revisão da escolha de amostras identificadas como "baseline". Solicita-se a revisão da interpretação sobre a diminuição do rejeito em direção ao mar.	Uma discussão detalhada sobre a fundamentação para a seleção de amostras da Fase 2 será fornecida na atualização do Relatório Geoquímico. Os resultados das análises mineralógicas serão discutidos no contexto do agrupamento de amostras revisado. O texto será revisado, conforme acordado na reunião com o IEMA (31/10 e 01/11)

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.8.1 Mineralogia	Foi informado no item 4.7.3.3 que "O MLA é um sistema automatizado de análises minerais que é capaz de identificar minerais em seções polidas de testemunhos ou materiais particulados e quantificar uma grande variedade de características minerais. Estas características incluem abundância mineral (análise modal) e distribuição elementar de amostras (análise), distribuição de partículas e tamanho de grão, associações minerais, liberação e bloqueio, densidades de partículas e fatores de forma". Destas, somente informações sobre a abundância mineral e distribuição de alguns elementos nas amostras foram apresentadas.	Solicita-se a inclusão dos demais resultados nas tabelas	No relatório atualizado que será submetido ao IBAMA serão incluídos resultados adicionais conforme requisitado.
4.8.2.2 - ABNT NBR 10.006/2004	Na tabela 4 (Anexo B-11) são apresentados os resultados ABNT 1005/2004 do padrão excedente no ensaio de lixiviação. Apesar de ser estritamente definido para a classificação de rejeitos algumas tendências foram comentadas. Para os parâmetros listados na NBR 1004:2004 - ANEXO F não ocorreu nenhum valor acima do limite preconizado, porem foram detectados para o ensaio de lixiviação valores elevados para ferro, manganês e alumínio. O Bário apresentou valores acima do limite no ambiente marinho. Na tabela 5 (Anexo B-11) são apresentados os resultados ABNT 1006/2004 do padrão excedente no ensaio de solubilização. Nos rejeitos o ferro se apresentou acima do limite no ensaio solubilização NBR 1004:2004 - ANEXO G e os parâmetros manganês e selênio apresentaram valores iguais ou próximos ao limite. O fósforo apresentou valores entre 0,03 e 0, 11 mg/L. As amostras de solos e sedimentos excederam os limites para ferro, manganês e alumínio, e os sedimentos marinhos para As; Cl^{-}; F^{-}; Mn; Se; Na; $S0_4^{-2}$ e surfactantes. Devido ao procedimento de preparo da amostra não é possível considerar os	Solicita-se a revisão da interpretação da análise referente aos resultados nas Tabelas 4 e 5 e a repetição das análises de mercúrio, com procedimento de secagem de amostra adequada, uma vez que as mesmas se tornam inválidas em função da alta temperatura utilizada na secagem das amostras.	A preparação e análise de todas as amostras destinadas à análise de mercúrio, na Fase I, foram realizadas no laboratório Anatech, acreditado para a realização destes procedimentos. Estes procedimentos não envolveram secagem das amostras a 105 °C, uma vez que as mesmas foram analisadas em alíquotas a úmido, com compensação de umidade para a apresentação dos resultados. Mercúrio não foi quantificado em nenhuma das amostras avaliadas pela Anatech, incluindo o conjunto de amostras selecionadas para ensaios da ABNT NBR 10004/2004 (os ensaios da ABNT foram realizados na SGS Geosol, no contexto da Fase 2). A SGS Geosol é acreditada para a realização dos mesmos.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	resultados obtidos para o mercúrio. Não foi possível constatar os resultados relatados na página 249-252 pelos valores apresentados nas tabelas 4 e 5 (ANEXO B-11). As amostras que excedem os limites de solubilização são classificadas como classe IA (i.e., não perigoso e não inerte).		
4.8.2 .3 Teste de Lixiviação - água do rio	Foram detectados valores de Fe, P, Al e Mn em muitas amostras e em uma amostra para cobre, níquel, nitrogênio amoniacal e nitrito que excederam os limites de referência. Na conclusão está dito que "Os resultados dos testes de lixiviação com água do rio demonstram que os rejeitos tem um baixo potencial de lixiviação de metais, quando comparados com baseline sedimentos e solos", porem esta afirmação não é possível a partir das figuras 4.8.18 e 4.8.19 (pág. 255). Nas figuras observa-se uma faixa semelhante de concentrações das amostras baseline solo e sedimentos. Algumas poucas amostras de solo e sedimentos apresentaram concentrações mais elevadas.	Solicita-se a revisão da análise descrita.	Os resultados de lixiviação com água do rio serão avaliados com base no agrupamento de amostras revisado. Amostras afetadas e não afetadas de cada zona serão comparadas a fim de determinar tendências de concentração.
4 .8.2 .4 Teste de Lixiviação - água marinha	Nestes testes somente amônia e manganês excederam os limites de referência.		Nenhuma resposta requerida
4 .8 .2 .5 - pH dependente	Somente cinco amostras foram utilizadas para esta análise. Este teste é bastante útil no conhecimento geoquímico dos parâmetros. Nesta análise foi possível observar a tendência de altas concentrações para pH baixo e alto (formato em U) para Al, Fe e Cr. Foram observadas altas concentrações em pH baixo para metais catiônicos como Ba, Mn, Cd, Co, Ni, Zn e altas concentrações em pH baixo para metais aniônicos como As, Sb e Se.		Nenhuma resposta requerida

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4 .8.2.6 Extração Sequencial (Método de Tessier)	A extração sequencial foi realizada em 16 amostras, sendo que em somente uma amostra do rejeito. Foram apresentados nas figuras 4.8.20 a 4.8.24 a distribuição de parâmetros selecionados.	Solicita-se a apresentação da interpretação dos demais parâmetros. Os resultados apresentados indicaram que Al e Fe As, Cr e Zn estão presentes quase exclusivamente na fração residual, Ba e Pb normalmente entre duas ou três frações, o Mn no componente oxido de Fe/Mn redutível.	O Relatório geoquímico atualizado irá incluir uma interpretação de parâmetros adicionais
4.8.3 Teste cinético	Foi informado que os testes cinéticos se encontram em andamento.	Solicita-se informar o prazo para a entrega do estudo.	O Relatório Geoquímico atualizado irá incluir uma discussão dos resultados dos testes cinéticos. Os testes geoquímicos de longo-prazo foram finalizados em novembro de 2016. Conforme discutido em reunião com o IBAMA no dia 21/11/2016, os resultados serão apresentados em uma atualização do Relatório Geoquímico, cuja data ainda está sendo acordada.
4.8.4 Amostras da pilha de Barra Longa	Os resultados apresentados no ANEXO B-11 (tabela 12) foram bem baixos para os parâmetros analisados, sendo classificados como não perigosos-inertes. Muitos parâmetros não foram analisados. Vale ressaltar que só foram analisadas duas amostras.		O Relatório Geoquímico atualizado irá incluir uma descrição mais detalhada da fundamentação para a coleta de amostras de Barra Longa.
4 .9 .1 Comparação com os critérios regulatórios	As interpretações apresentadas possuem praticamente o mesmo conteúdo das informações prestadas nos resultados, já tendo sido incluído na análise dos resultados.		Nenhuma resposta requerida.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.9.2 Comparação com dados regionais de qualidade de água doce.	No anexo B-13 foram apresentadas figuras comparando os valores da lixiviação com água doce e salgada com valores de qualidade de agua regional. Foram apresentadas figuras com Al, Sb, Ar, Ba, Cd, Co, Fe, Cu, Mn, Ni e Zn. As figuras para Sb, Co e Mn não apresentaram valores de referência. Para Ba, Cu e Ni os valores encontrados no estudo estão próximos ao valor de referência, apresentando poucos valores acima. Para Al, As, Cd, Fe e Zn, os valores encontrados no estudo estão normalmente acima do valor de referência. A mesma tendência foi observada para o rejeito nas figuras apresentadas.	Solicita-se a revisão da análise descrita.	As figuras no Anexo B-13 serão revisadas e atualizadas ao agrupamento revisado de amostras. As edições para valores de referência nas figuras serão incorporadas.
4.9.2 Comparação com dados regionais de qualidade de água doce.	Na figura 31 do ANEXO B-13 é possível observar que um pH elevado foi encontrado nos ensaios de lixiviação de sedimentos do reservatório de Candonga e em solos da planície de inundação. Na tabela 4.9.2 "Resumo de Excedente da Res. Conama 357/2005" não consta o nome do parâmetro a que se referem as informações.	Solicita-se que a empresa reapresente as tabelas devidamente corrigidas.	A Tabela 4.9.2 será corrigida para revisar a nomenclatura de parâmetros
4 .10 Potencial de Mobilização de Metais.	Neste tópico foram reapresentadas as principais conclusões dos estudos, já analisadas anteriormente, para a avaliação do potencial de mobilização de metais e incorporado o item 4.10.5.		Nenhuma resposta requerida
4.10.5 - Modelagem de especiação geoquímica	Com os resultados do teste de pH dependente, conduzidos em cinco amostras, foi realizada a modelagem de especiação utilizando o software PH REE QC Versão 3.3.5 (PHREEQC). Este programa calcula o índice de saturação mineral. A partir desta modelagem foi confirmado que o efeito de absorção de metais é mais elevado em condições circumneutrais.		Nenhuma resposta requerida

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4 .1 1 - Avaliação Biogeoquímica	Foi feita uma síntese do que envolve o estudo de biogeoquímica porem a abordagem foi bastante resumida e considerou inicialmente, com base nos resultados geoquímicos deste estudo, o oxigênio dissolvido, ferro e manganês como os elementos que potencialmente poderiam resultar em impacto ambiental. Após discutir os três elementos foi concluído que: "Assim, o OD (Oxigênio Dissolvido) não é, atualmente, considerado um parâmetro relevante para a tomada de decisão quanto as ações de remediação" "Entretanto, com base nos dados atualmente disponíveis, todas as indicações são de que a mobilização de Fe e Mn a partir dos rejeitos presentes no sistema fluvial não constitui uma preocupação do ponto de vista biogeoquímico." O estudo apresentado se preocupou em abordar somente o "rejeito" e não todo o solo e sedimento, conhecidamente enriquecidos com poluentes que foram remobilizados. O estudo biogeoquímico deve ser mais amplo, incluir parâmetros biológicos, como análise de DBO, dentre outras informações e não somente as características do rejeito. Uma vez que existe uma grande quantidade de resíduos depositados ao longo da bacia hidrográfica, de materiais provenientes dos rejeitos contidos na barragem do Fundão e de materiais remobilizados da bacia hidrográfica em decorrência da onda gerada pela lama, e que os materiais chegam ao mar, onde o pH é mais elevado, esta avaliação não é suficiente e as conclusões deste estudo não são tecnicamente plausíveis.	Solicita-se a reapresentação do estudo biogeoquímico corrigido, contemplando uma avaliação ampla e considerando também a avaliação do material remobilizado em consequência da passagem da lama, proveniente do rompimento da Barragem de Fundão.	Conforme discutido na reunião com o IBAMA/IEMA no dia 21/11, a seção que discute aspectos biogeoquímicos consiste de uma triagem baseada nos resultados obtidos com a caracterização geoquímica.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.12 - Sumário e conclusões	Segundo informado o detalhamento da escolha dos pontos e das atividades de coletas foram descritas no Plano de Amostragem e Analise (Golder 2 016a) e no relatório Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão - Programa de Caracterização Geoquímica de rejeitos e sedimentos - Relatório de Campo (Golder 2016b), porem estes estudos apesar de estarem referenciados não foram entregues junta com este documento. Com base nas informações constantes no estudo não é possível afirmar que as amostras são representativas. Somente foram analisadas quatro amostras de "rejeito" coletadas em Germano e um número variável de amostras de cada tipo de solo e sedimento. Nenhum estudo de planejamento de experimento foi apresentado, para que fosse garantida a validade das comparações e comportamento das variáveis (parâmetros) do ponto de vista estatístico. Da mesma forma, um estudo estatístico deveria ter sido feito para garantir a representatividade das amostras utilizadas para o estudo geoquímico, o que também não foi apresentado. Além do estudo apresentado utilizar um número variável de amostras de cada tipo e local, conforme relatado acima as seguintes observações devem ser consideradas: A análise mineralógica foi realizada em 19 amostras e se limitou a uma parte da Bacia do rio Doce (Zona A); • As análises mineralógicas nas quatro amostras de rejeito mostraram uma variabilidade na composição e quantificação mineral, inclusive em relação a amostras consideradas de Fundão, não sendo possível afirmar que as mesmas são representativas do rejeito de Fundão;	Solicita-se que seja informado o prazo de apresentação dos testes de lixiviação geoquímica de longo prazo, incluindo testes em célula úmida e testes em coluna, citados pela empresa nestas conclusões.	O relatório Geoquímico atualizado irá incluir uma discussão dos resultados dos testes cinéticos. Os testes geoquímicos de longo-prazo foram finalizados em novembro de 2016. Conforme discutido em reunião com o IBAMA no dia 21/11/2016, os resultados serão apresentados em uma atualização do Relatório Geoquímico, cuja data ainda está sendo acordada. Conforme apresentado no Relatório de Campo do estudo de caracterização geoquímica, as amostras de rejeito de Germano tratam-se de amostras compostas. Ainda, conforme aquele documento, a composição das amostras foi realizada a partir de 163 amostras simples, coletadas a partir de 35 furos de sondagem distribuídos nos compartimentos de rejeitos de Germano. Portanto, considera-se que as amostras compostas resultantes são representativas das características dos rejeitos depositados naquela barragem.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	• Foram verificados na mineralogia, no rejeito e nos demais tipos de amostras, a presença de pequenas proporções de minerais amorfos os quais são mais propensos à dissolução, ou seja, a composição não é somente constituída de fases minerais insolúveis. • A extração sequencial foi realizada em somente uma amostra do rejeito e não foram interpretados todos os resultados, sendo enfocados apenas alguns componentes. Além disso o método utilizado não é o mais recomendado para todos os parâmetros para estudos de referência; • As conclusões relatadas nos estudos de lixiviação apresentaram inconsistências apontadas ao longo da análise que deverão ser revistas, logo não é possível inferir que "A mistura do rejeito com solos e sedimentos naturais resulta em material com concentraç6es de metais traço mais baixas que as verificadas nos materiais baseline para muitos casos.". Além disso, conforme já exposto a coleta de amostras chamadas " baseline" podem não representar as condições anteriores ao desastre. • Ao logo do relatório, em relação a Fase I, a empresa afirma que o rejeito contem teores de metais e contaminantes abaixo do que se denominou "baseline." Uma vez que apenas quatro amostras de rejeitos foram analisadas, é importante que se leve em conta que uma comparação com cerca de trezentas amostras deveria ser melhor embasada estatisticamente para que se tenha certeza desta afirmação. As tabelas apresentadas mostram que em várias amostras, para os diferentes parâmetros, foram observados valores abaixo do que e reportado para o rejeito. • Com base no estudo biogeoquímico, não é possível afirmar que os rejeitos não constituem uma preocupação.		

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
3.0 – Conclusões e Recomendações	O estudo todo se baseou em uma concepção equivocada, o que torna a maior parte das conclusões invalidas. A metodologia deveria dividir as amostras por tipo e localização, com representatividade validada e em quantidade, justificadas estatisticamente. Para referência de composição anterior ao desastre, só podem ser utilizadas amostras comprovadamente semelhantes, o que não ocorreu no estudo geoquímico apresentado, conforme observações feitas ao longo deste parecer técnico. O estudo não contemplou análise de material em suspensão. O material em suspensão e uma das principais formas de transporte dos poluentes e deve ser abordado no estudo geoquímico. Apesar de constar nos objetivos do estudo, não foi executada a determinação da assinatura do rejeito. Existem técnicas utilizadas mundialmente, que conseguem produzir uma "assinatura" para o rejeito, que não foram aplicadas. O estudos geoquímico não conseguiu concluir uma caracterização que diferencie o rejeito das demais matrizes. A técnica de análise isotópica por espectrometria de massa do tipo MC-ICP-MS (sigla em inglês para Multi Coletor de Plasma Indutivamente Acoplado - Espectrometria de Massas) pode ser utilizada com esta finalidade. Muitas análises foram contempladas no estudo geoquímico, porem a maior parte das interpretações foi direcionada para o "rejeito". A empresa afirma ao longo de todo o relatório que o rejeito da Samarco possui concentrações menores dos metais em comparação as concentrações anteriores ao desastre, cuja representação neste estudo foi feita por amostras denominadas "baseline" . O estudo utilizou o termo baseline para amostras de sedimentos e solos	Todas as solicitações feitas ao longo do parecer deverão ser consideradas para a elaboração das complementações e revisão do estudo geoquímico apresentado. Novas solicitações poderão ser adicionadas as análises após a realização do Seminário de Geoquímica a ser realizado em 28.09.2016. Recomenda-se informar ao Comitê Interfederativo - CIF o descumprimento da Clausula 150 do TTAC, dado que o documento foi protocolado incompleto, conforme descrito neste parecer técnico. Recomenda-se sugerir ao CIF a oficiar a empresa a apresentar a revisão e complementação do estudo, atendendo as solicitações contidas ao longo deste parecer	O Relatório Geoquímico será atualizado como descrito a seguir: - As amostras serão agrupadas de acordo com a localização em relação à barragem de Fundão. Os agrupamentos das amostras propostos serão apresentados ao IBAMA para confirmação antes da conclusão do Relatório Geoquímico atualizado. - A análise estatística será concluída a fim de determinar a representatividade da amostra dentro de cada uma das zonas. - A discussão no relatório será revisada a fim de avaliar as características geoquímicas do material dentro de cada zona. Em adição, as seguintes ações serão tomadas: - A análise geoquímica dos materiais suspensos está em andamento, como parte de um escopo de trabalho separado. Os resultados da investigação de coloides serão discutidos em um adendo ao Relatório Geoquímico. - Uma avaliação de métodos de análise isotópica de rejeitos será concluída, a fim de identificar métodos para diferenciar os rejeitos do solo / sedimento. - Duas amostras serão coletadas no Espírito Santo para propostas de caracterização Geoquímica. - O Relatório Geoquímico atualizado será submetido ao IBAMA, cuja data de entrega ainda está sendo acordada.

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	coletadas a montante do desastre e em regiões denominadas "não afetadas". Entretanto, amostras de solos, sedimentos e rejeito foram comparadas a amostras "baseline", coletadas em locais distintos. Por exemplo, amostras de sedimentos de calha no Espirito Santo foram comparadas a amostra baseline coletada no Rio Gualaxo do Norte a montante do desastre. Em muitas interpretações e gráficos ao longo do estudo todos os tipos de amostras foram agrupados, sem serem considerados o tipo e a distribuição espacial. A interpretação conjunta de solos e sedimentos, inclusive agrupadas em um mesmo gráfico, torna confuso o entendimento dos processes geoquímicos, uma vez que estas matrizes possuem comportamento distinto. Segundo Souza (2015), o material geológico no Estado de Minas Gerais é bastante diverso, englobando todos os treze grupos de solos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Foram encontradas diferenças significativas nos valores médios dos metais e metalóides sugerindo que um único Valor de Referência de Qualidade - VRQ (CONAMA, 2009) não engloba toda a diversidade geológica do solo da área afetada. Para a definição de "baseline" é indicado que sejam utilizados dados mundiais de referência, valores anteriores relatados na literatura para a região , coleta de solos em horizontes específicos e de sedimentos com testemunhos seccionados, datados e analisados por camadas, em regiões com características geoquímicas análogas. Não foram apresentados no estudo geoquímico, atributos físicos importantes para o entendimento dos		

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
	impactos causados no solo e sedimentos que podem comprometer a sua recuperação, como a densidade, a porosidade, a aeração, a capacidade de retenção e a infiltração de água, entre outras, que são fundamentais à capacidade produtiva do solo. (CPRM, 2005). O plano de amostragem ficou indefinido, não sendo apresentados os critérios de escolha de pontos de coleta e de definição dos tipos de amostras a serem analisadas. Ainda que tenha sido apresentada uma descrição para os tipos de amostras, esta foi insatisfatória. Desta forma, conclui-se que o documento foi protocolado indevidamente, uma vez que anexos importantes onde, segundo o relatório, consta o plano de amostragem, não foram anexados ao estudo geoquímico apresentado. O relatório não contemplou uma avaliação da qualidade da água subterrânea e verificação dos possíveis impactos causados. A água subterrânea é um importante compartimento a ser avaliado, pelo fato da possibilidade de afetar aquíferos, como complementação do estudo geoquímico. É necessário que sejam amostrados pontos onde acontece alimentação de aquíferos, tais como poços, cacimbas, fontes, etc.		

Seção de Referência	Comentário IBAMA	Solicitação IBAMA	Respostas Golder
4.0 – Referências Bibliográficas	CONAMA. Resolução CONAMA n° 420, de 2009. Dispõe sabre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanta a presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substancias em decorrência de atividades antrópicas. 2009. CONAMA. Resolução CONAMA n° 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em aguas sob jurisdição nacional. 2012. CONAMA. Resolução CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de agua e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providencias. 2005.		Nenhuma resposta requerida.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

Kristin Salzsauler
Geoquímica Associate

Fernando Pantuzzo
Geoquímico Sênior

KS/FP

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\mt - memorial técnico\mt-068_159-515-2282_02-b\1 - texto\mt-068_159-515-2282_02-b.docx

ANEXO A

Parecer PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
Superintendência do Ibama no Estado de Minas Gerais - MG
Gabinete-Mg
Avenida do Contorno, nº 8.121 Belo Horizonte - MG
CEP: 30110-051 e (31) 3555-6120-3219-5230
www.ibama.gov.br

RECEBIDO EM:
27. 10. 2016
(14:50)
Rosaly Faria
Fundação Renova-BH

OF 02015.003537/2016-63 GABIN/MG/IBAMA

Belo Horizonte, 21 de outubro de 2016.

Prazo resposta: 16/11/16

Ao Senhor
Roberto Waack
Presidente da Fundação Renova
Av. Getúlio Vargas, 671, 4º Andar - Funcionários
BELO HORIZONTE - MINAS GERAIS
CEP.: 30112021

Assunto: **Análise de estudo geoquímico da Samarco - Envio de parecer.**

Senhor Presidente,

1. Informo que foi emitido o Parecer 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA, de 26/09/16, referente à análise do estudo denominado "Avaliação dos resultados de investigação geoquímica e aspectos biogeoquímicos" apresentado pela Samarco em atendimento à cláusula 150 do Termo de transação e ajustamento de conduta - TTAC firmado por esta empresa.

2. Neste sentido, considerando que a Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental é responsável pelo acompanhamento das cláusulas 150 a 157 do Termo de transação e ajustamento de conduta - TTAC, encaminho cópia do referido parecer para conhecimento e providências de atendimento e/ou justificativas pertinentes, a serem encaminhadas num prazo de 20 (vinte) dias após o recebimento deste documento, para avaliação técnica desta CT, sem prejuízo das solicitações que demandarem tempo adicional para conclusão do seu atendimento.

3. Sem mais, encontro-me à disposição para os esclarecimentos que forem necessários.

Atenciosamente,

MARCELO BELISARIO CAMPOS

Superintendente do IBAMA

PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA

Assunto: Termo de Transação e Ajustamento de Condutas - TTAC, cláusula 150 paragrafo 1o.

Origem: Coordenação de Produção de Petróleo e Gás

Ementa: Este parecer técnico avalia o teor do estudo geoquímico,apresentado pela Samarco, abordando os itens sujeitos a comentários.

PARECER TÉCNICO SOBRE ANÁLISE DO RELATÓRIO TÉCNICO RECEBIDO DA SAMARCO MINERAÇÃO S.A. "AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO MEIO FÍSICO RESULTANTES DA BARRAGEM DE FUNDÃO - Julho 2016"

1.0 - INTRODUÇÃO

Conforme atribuição desta Força Tarefa, os esforços foram concentrados na análise do **Item 4 -** AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DE INVESTIGAÇÃO GEOQUÍMICA E ASPECTOS BIOGEOQUÍMICOS.

Este relatório foi entregue em atendimento aoTermo de Transação e Ajustamento de Condutas - TTAC em atendimento a cláusula 150 paragrafo 1ºsendo, analisado no âmbito da Força Tarefa realizada em Brasília no período de 12 a 23/09/2016.

Este parecer técnico avalia o teor do estudo geoquímico, abordando os itens sujeitos a comentários, em ordem sequencial, com a numeração e identificação conforme constam no documento recebido da Samarco, os quais são identificados em negrito e itálico.

2.0 - ANALISE

4.1 .2 - Objetivos

Os quatro objetivos do estudo geoquímicos, que responderiam a questionamentos apresentados, foram descritos divididos em duas fases, tais como:

Fase 1:

1- Verificar composição química e distribuição granulométrica dos rejeitos remanescentes da barragem de Fundão. "Esta informação é necessária para determinar a assinatura geoquímica dos rejeitos em sua fonte".

2- Determinar a composição química e distribuição granulométrica de solos e sedimentos depositados na rede de drenagem a jusante da barragem de Fundão.

3- Atendimento à legislação quanto ao teor de metais nos rejeitos ou nas misturas de solos e sedimentos.

Fase 2:

4- Verificar a estabilidade química ("potencial de mobilização de metais a partir dos materiais depositados capazes de resultar em excedências quanto aos padrões de qualidade de água brasileiros") de rejeito remanescente em fundão e os que permanecem nas áreas de deposição a curto e longo prazo, devido à mudança de fase sólida para fase aquosa. "Outros estudos estão avaliando a capacidade de estabilidade física de curto e logo prazo, destes materiais (i.e., capacidade de potencial para transporte)".

-No objetivo 2 não está claro que em decorrência da remobilização dos sedimentos das m argens e leito dos rios muitos materiais que se encontravam depositados nos sedimentos, muitas vezes compostos inertes ou indisponíveis, ficaram disponíveis e alteraram a composição original destes solos e sedimentos, e por isso há a necessidade do estudo da mistura do rejeito com os solos e sedimentos.

-No objetivo 3 a Empresa limita a interpretação dos dados à concentração de metais que excederam os padrões regulatórios. Estes dados devem ser comparados com valores anteriores relatados na literatura, assim como a composição esperada para os elementos químicos, buscando literatura de compilação geoquímica das concentrações esperadas para diferentes tipos de solos e sedimentos.

-No objetivo 4 a empresa cita "outros estudos".

-No relatório é dito que "Após a finalização dos testes os resultados serão fornecidos em forma de *addendum* do relatório de caracterização geoquímica".

Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação e dos "outros estudos" que estão sendo realizados.

ITEM 4.1.3 - Panorama Geral do programa de caracterização geoquímica.

O programa foi executado em três estágios. O primeiro relativo a investigação de campo e coletas, o segundo objetivando as análises para a caracterização dos solos e rejeitos (Fase I) e o terceiro para verificar a mobilidade (Fase II) destes.

A empresa apresenta os resultados dos programas de análise em laboratórios para curto prazo e afirma que as condições de longo prazo serão reportadas após a conclusão da empresa, porém não especifica quando serão entregues como complementação a este relatório.

Solicita-se a informação do prazo de entrega desta complementação.

Segundo informado o detalhamento da escolha dos pontos e das atividades de coletas foram apresentados no "Plano de Amostragem e Análise (Golder 2016a)" e no relatório "Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão - Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos - Relatório de Campo (Golder 2016b)". Estes documentos não foram anexados ao relatório apresentado. Em contato telefônico feito em 15.09.2016, o representante da empresa informou ao coordenador do Núcleo de Apoio Permanente do Rio Doce - NAP-DOCE/DBFLO/IBAMA, Gustavo Bediaga, que estes documentos encontram-se em processo de tradução e que serão apresentados posteriormente.

Uma vez que foram coletadas amostras entre os dias 23 de janeiro e 12 de abril de 2016 e que estes documentos serviram de base para a plano de amostragem e representatividade das amostras, na data em que este relatório foi protocolado, os mesmos já deveriam estar disponíveis. Sem a inclusão destes documentos a análise deste relatório fica prejudicada e os critérios de amostragem não são apresentados com a devida fundamentação técnica.

Solicita-se que sejam apresentados os argumentos técnicos e testes estatísticos, se utilizados, para caracterizar as amostras como representativas, bem como os critérios de escolha dos pontos de coleta e mapas adequados com indicações claras dos mesmos.

Solicita-se que a complementação deste relatório inclua uma tabela com as coordenadas dos pontos de coletas, mapas completos indicando os pontos de coleta, bem como os correspondentes resultados das análises realizadas onde seja possível a identificação das amostras conforme o mapa.

ITEM 4.2 - Estrutura Regulatória

Neste item foram apresentadas as normas nacionais regulatórias para solos e sedimentos e águas que foram utilizadas no estudo para interpretação dos resultados.

A Empresa não deve se ater apenas a regulamentações, uma vez que o impacto gerado não está exclusivamente associado a um padrão regulatório, embora as normas sejam importantes como referência. É importante a utilização de trabalhos existentes para a região de estudo e de bibliografia que indique valores de referência mundiais esperados para amostras de diferentes meios geoquímicos e ambientais como os que podem ser encontrados na literatura (Reimann,1998).

A Deliberação Normativa COPAM 166/2011 utiliza um Valor de Referência de Qualidade (VQR) único dos resultados analíticos obtidos para solos do Estado de Minas Gerais, definido pelo quartil superior (Q75) excluindo os *outliers*. A Resolução Conama n° 420/2009 indica que o VQR de cada substância poderá ser estabelecido com base no percentil 75 ou percentil 90 do universo amostral, retirando previamente as anomalias. Os valores de referência são diferenciados para áreas agrícolas, residenciais e industriais e valor de prevenção (Conama, 2009).

ITEM 4.2.4 Qualidade de água regional

Neste item a empresa fala de análises de águas de superfície mas não cita se fará análises de qualidade de água subterrânea, as quais são importantes na avaliação geoquímica.

Segundo a empresa, "treze estações de monitoramento localizadas na bacia hidrográfica do rio Doce foram selecionadas para comparação" dos resultados dos testes de lixiviação

com estudos já disponíveis, entretanto os critérios de escolha destes pontos não foram citados. Não foi mencionado se estas foram as mesmas estações cujos dados pretéritos são disponibilizados pelo Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM).

Solicita-se a inclusão no estudo de avaliação de água subterrânea e a descrição completa dos critérios de escolha das estações de monitoramento.

ITEM 4.3 - Revisao de informações existentes sobre caracterização geoquímica.

ITEM 4.3.1.1 Rejeitos depositados na barragem de rejeitos de Germano

ITEM 4.3.1.1.1- Investigação de campo e em laboratórios

ITEM 4.3.1.1.2 - Resultados Geoquímicos

Foi apresentado um gráfico com a distribuição granulométrica, fornecido pela Samarco, dos dois tipos de rejeitos (finos e arenosos). Como conclusão ficou claro a presença de mais sílica nos sedimentos arenosos e a presença de mais ferro nos sedimentos finos.

Foram apresentados dados anteriores obtidos pela Samarco do resultado de amostragens realizada em 18 pontos no reservatório de Germano e as suas conclusões gerais. Foram apresentadas as principais fases minerais presentes (SiO_2 e Fe_2O_3) e os valores encontrados para alguns metais nas extrações realizadas com água régia e com quatro ácidos. Não ficou claro se foram realizadas as análises com todos os metais, mas os resultados obtidos apontaram valores excedentes aos especificados em legislação para solos de Minas Gerais para Sb, As, Ba, Pb, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Ag e Zn.

Não foram apresentadas análises de alguns metais e semimetais como: Alumínio, Estrôncio, Ferro, Manganês, Magnésio, Bismuto, Tungstênio e Telúrio.

O relatório afirma que a Samarco considera os rejeitos depositados na Barragem de Germano "muito similares, em termos de composição química e física aos rejeitos depositados na Barragem de Fundão". Desta forma, informações sobre amostras deste resíduo, provenientes de uma investigação geoquímica realizada pela empresa entre 2013 e 2014, foram analisadas como uma forma de agregar valor a atual programa de avaliação geoquímica.

Solicitam-se as análises, bibliografia ou dados gerados que foram utilizados para subsidiar esta afirmativa.

O relatório informa que, para "fins de controle e garantia de qualidade (QA/QC), aproximadamente 20% das amostras foram divididas e submetidas ao laboratório Bureau Veritas Commodities Canada Ltd. (Bureau Veritas) em Vancouver, Columbia Britânica, para análise confirmatória".

Os resultados obtidos pela Samarco apresentaram baixa concordância em alguns resultados quando comparados com as mesmas análises feitas no laboratório Bureau Veritas.

A empresa interpreta os resultados concluindo que "há segregação de material pela granulometria dentro da barragem", sendo que os "finos" se depositam mais no lado OESTE.

No relatório, a empresa informa que os métodos utilizados para digestão das amostras são diferentes dos métodos prescritos nas legislações para solo e sedimentos, indicando que os mesmos apresentam "alguma similaridade".

Uma vez que existe legislação e que a mesma preconiza o uso de um determinado método, é esperado que um estudo deste porte, feito para órgãos governamentais, utilize os métodos indicados na legislação, inclusive nas referências utilizadas como comparação.

ITEM 4.3.1.1.3- Garantia de Qualidade/Controle de Qualidade (QA/QC)

O relatório afirma terem sido feitas detecções nos brancos de laboratório, como justificativa para ter qualificado como "superestimados" valores referentes a resultados de baixa concentração. A detecção em "brancos de laboratório" são, na maioria dos casos, indicativos de contaminação e as boas práticas de laboratório indicam que sejam feitas replicatas, cujos resultados devem ser reportados, caso isto ocorra, como forma de dirimir dúvidas quanto à validade do resultado.

Além disso, é afirmado que os laudos laboratoriais "não incluíram informações necessárias para avaliar a precisão analítica, como base nos resultados das amostras de controle de laboratório". Isto mostra não ter havido um controle de qualidade e rastreabilidade dos dados.

As observações acima são indicativas de que as análises em questão são sujeitas a questionamento sobre variabilidade não controlada e/ou que os laboratórios operam de forma não equivalente.

As inconsistências apontadas no estudo torna-o questionável para ser utilizado como referência.

ITEM 4.4 - Programa de Testes Fase I

ITEM 4.4 .1 - Definição dos tipos de materiais

ITEM 4.4 .2 - Localização das amostras e tipos de materiais

ITEM 4.4 .3- Método de coleta das amostras

Os materiais foram divididos em: rejeitos; *baseline* solos e *baseline* sedimentos; solos e sedimentos; amostras das pilhas de Barra longa. O que foi nomeado como *baseline* neste estudo se refere a sedimentos e solos não contaminados com a atividade da Samarco.

O relatório não especifica de forma clara a identificação, forma de coleta e homogeneização dos tipos de amostra que aqui são identificados como "rejeito", "solo" e "sedimento". Pelo que foi dito no relatório, o que é tratado aqui como "sedimento" é, na verdade, uma mistura de sedimento e rejeito, não sendo então conhecida a quantidade destes componentes neste tipo de amostra.

O relatório apresenta nas tabelas 4.4.1 e 4.4.2 as localizações de coleta de diferentes tipos de amostras. Entretanto, não há georreferenciamento das localizações nem justificativas técnicas para a escolha dos pontos de amostragem. Estes aspectos foram solicitações feitas em pareceres técnicos anteriores, e continuam a não serem cumpridas pela empresa. Após contato telefônico, a Samarco enviou por e-mail uma planilha com as coordenadas dos pontos. Os tipos de amostras listadas nestas tabelas não correspondem aos tipos de materiais definidos anteriormente.

Os pontos de coletas também não foram detalhados com a nomenclatura específica utilizada. Não é possível com as informações passadas a identificação das amostras nos laudos das análises químicas disponibilizados.

Não foram realizadas coletas nos reservatórios de Aymorés e Mascarenhas. Também, não foram realizadas coletas na lagoa de rejeitos do Dique S3.

Não foram realizadas análises dos parâmetros no material em suspensão.

O relatório fala em "seções" identificadas por números, mas estas seções não são contextualizadas. Também não foi justificada tecnicamente a escolha destas "seções". O esquema apresentado na Figura 4.4.4 não é satisfatório para identificação das "seções".

O estudo descreve que foram utilizadas quatro amostras remanescentes de rejeitos de Germano coletadas entre 2013 e 2014. As amostras devem seguir o prazo estabelecido na legislação para armazenamento das mesmas.

O relatório afirma que "...Essa campanha de amostragem de *baseline*, portanto, representa um esforço para coletar amostras direcionadas, mas não é adequado para estabelecer formalmente condições *baseline* em escala regional". **Uma vez que este termo é utilizado tecnicamente sob outro conceito e de maneira disseminada cientificamente, não é adequado o uso do mesmo para as condições desta campanha de amostragem, uma vez que pode ser interpretado de forma errada, por direcionamento do uso do mesmo.**

É sabido que o material geológico no estado de Minas Gerais é bastante diverso (Souza, J.J.L.L *et al* (2005);COPAM, 2011), desta forma a comparação entre amostras coletadas em regiões distintas não se justifica. As amostras de sedimentos e solos encontradas no estado do Espirito Santo não podem ser comparadas com as amostras denominadas " *baseline*" coletadas a montante do local do desastre. Mesmo dentro do estado de Minas Gerais as amostras só podem ser comparadas em zonas com características geológicas e geoquímicas semelhantes.

O número de amostras coletadas em Germano utilizadas para a caracterização do rejeito, considerando a dimensão da área de deposição de mesmo, é bastante reduzida. As amostras coletadas para a análise do rejeito devem ser comprovadamente representativas dos rejeitos dispostos no Fundão.

Conforme foi averiguado em vistorias, as pilhas de rejeito dispostas em Barra Longa apresentam heterogeneidade e existe grande quantidade deste material, inclusive em Área de Proteção Ambiental. Desta forma, é do entender das pareceristas que apenas duas amostras dificilmente seriam representativas deste material.

Foi informado que para a amostragem em terra e em águas rasas foi utilizado um dispositivo testemunhador, com uma profundidade máxima de 1,2 metro. Os sedimentos se depositam em terra e na água com diferentes taxas de sedimentação, logo, deve-se conhecer a estrutura vertical para não incorrer no erro de misturar camadas com características distintas, tais como rejeitos depositados em decorrência das diferentes atividades antrópicas ao longo do tempo. Para este conhecimento é necessário lançar mão da técnica de datação dos sedimentos associada as amostras coletadas para análise neste estudo, o que não foi executado, segundo este relatório.

Para a coleta dos solos devem ser utilizados os métodos reconhecidos e recomendados por instituições da padronização de metodologia, tais como ABNT, USEPA, ASTM dentre outros, levando em consideração os diferentes horizontes amostrais. O horizonte mais indicado para a realização da coleta de solo é normalmente o "B"(CPRM, 2005).

Solicita-se que sejam revistos os pontos de coletas de amostras de modo a abranger um número representativo de amostras, por tipo de material e local, incluindo estações nos reservatórios de Aymorés e Mascarenhas e na lagoa de retenção do Dique S3.

Solicita-se incluir também análise dos parâmetros no material em suspensão.

Solicita-se verificar se o tempo decorrido entre as coletas e as análises do rejeito atendem a legislação.

Solicita-se a revisão da concepção do estudo, com a utilização de amostras *baseline*comparáveis a cada uma das amostras coletadas.

Solicita-se a comprovação de que o rejeito de Germano é representativo qualitativamente e quantitativamente do rejeito de Fundão.

Solicita-se que seja esclarecido a que material se refere cada tipo de amostra inserido naTabela 4.4.1e o que representa cada detalhamento das mesmas apresentado nas planilhas do ANEXO B-4, uma vez que as amostras referenciadas nas tabelas e no anexo não estão de acordo com o descrito no texto do relatório. Solicita-se explicação sobre a origem dos sedimentos que não são provenientes da s calhas dos rios, oceano e reservatórios.

Solicitam-se esclarecimentos sobre as diferenças apresentadas na Tabela e no

ANEXO B-4, bem como a apresentação de mapas com as localizações e identificação dos pontos de coleta para cada tipo de amostra analisada, de forma que as mesmas possam ser identificadas nos laudos de análise.

Solicita-se que a empresa justifique tecnicamente o motivo de apenas dois pontos de coleta para amostras de pilhas rejeitos dispostos em Barra Longa, uma vez que há grande quantidade deste tipo de material depositado e que uma parte dele está em Área de Proteção Ambiental.

Solicita-se que sejam detalhadas a descrição completa das amostras compostas, e a metodologia utilizada para aquisição e formação das mesmas.

Solicita-se a apresentação de maior detalhamento dos métodos de coleta utilizados, materiais usados para a coleta, transporte e condicionamento das amostras. Também deverá ser apresentado um documento técnico sobrecomo foi seccionado o sedimento do testemunho, o tamanho em centímetros das frações, bem como número de amostras geradas, com indicação precisa de quais delas foram analisadas. Deverá ser incluído neste documento técnico também a descrição detalhada das amostras de solo, com explicação sobre o horizonte amostrados e suas justificativas Tal documento deverá permitir que sejamfeitas correspondências ao que foi apresentado neste relatório.

ITEM 4.4.5 - Métodos Analíticos

ITEM 4.4.5.1 - Preparação da Amostra

ITEM 4.4.5.2 - Distribuição Granulométrica

Foram apresentados os métodos analíticos utilizados e os laboratórios que realizaram as análises. O método analítico utilizado para a análise de mercúrio pelo laboratório AnaTech 1631 (USEPA 2002) é um método utilizado para águas, o método para solos e sedimentos recomendado pela Resolução Conama 454/2012 é o 7471B (USEPA 2007), ou outro a ser aprovado pelo órgão ambiental.

O relatório cita a forma de preparo dasamostras, sendo que aquelas enviadas ao laboratório AnaTech foram secas a 105°C, o que inviabiliza a análise de mercúrio. O

laboratório SGS Geosol, segundo informado, seca as amostras à temperatura de 55°C.

Esta diferença de 50 graus na temperatura de secagem de amostras mostra uma diferença de procedimentos entre os laboratórios. Este fato constitui um indicativo de que os laboratórios trabalham de forma diferente, o que prejudica a equivalência de resultados, um fator de fundamental importância em um estudo deste tipo, onde são empregados recursos para que, supostamente, os resultados possam ser comparados e servir de base para tomada de decisões. Isto se torna ainda mais crítico no caso do desastre da Samarco, já que o acompanhamento dos impactos causados e da qualidade ambiental, visando interferências, deverá ser mantido por vários anos e os resultados analíticos servirão de base para decisões futuras, que envolvem grande quantidade de recursos e afetam diretamente o meio ambiente e as populações afetadas.

É do entender das pareceristas que um estudo ambiental consistente, seja ele geoquímico ou não, deve envolver intercalibrações entre os laboratórios participantes, através de planos interlaboratoriais colaborativos ou uso de material certificado de referência, para que os resultados sejam passíveis de serem comparados de forma fidedigna, ou seja, para que seja afiançado que os resultados obtidos por diferentes laboratórios sejam equivalentes.

Solicita-se que a empresa preste esclarecimento sobre as diferenças metodológicas, com justificativas técnicas.

Solicita-se o detalhamento dos métodos utilizados na digestão e leitura das amostras para análise elementar, principalmente na determinação de Mercúrio.

ITEM 4.4.5.4 - Composição Química

A Tabela 4.4.3 apresenta as "Análises de Metal SGS Geosol e AnaTech (Método USEPA 3050B)".

Solicitam-se esclarecimentos sobre o termo "Limite de notificação" , indicado nesta tabela.

ITEM 4.5- Resultados Fase I

ITEM 4.5.1 - Distribuição granulométrica

Foram apresentados os resultados de ensaios granulométricos realizados pela AnaTech e SGS Geosol na Tabela 1 e 2 do ANEXO B-4. As planilhas foram apresentadas com diferentes unidades. Para a apresentação de resultados e comparação dos mesmos as unidades devem ser padronizadas.

Solicita-se que a empresa reapresente as tabelas devidamente corrigidas.

O relatório indica que os resultados de D50 de um laboratório foram "frequentemente mais altos" do que do outro. Isto pode estar ligado a um erro sistemático em procedimento(s) ou metodologia(s) em um dos laboratórios ou homogeneização da amostra, e configura um indício de não equivalência de resultados entre os laboratórios, sendo **indicativo de que os laboratórios operam de forma diferente, prejudicando a comparatividade de resultados.**

Na figura 4.5.4 é feita uma comparação entre o teor de Fe e Si em relação a granulometria, para amostras representando as barragens de Germano, Fundão e Santarém. Pode-se observar que mesmo ocorrendo uma variabilidade nos valores das amostras de um mesmo reservatório, existem diferenças aparentes entre os grupos amostrados, demonstrando que são necessárias mais amostras para definir se as amostras de Germano são representativas do reservatório de Fundão.

ITEM 4.5.2 - Composição Química

No relatório é dito que "As amostras do Reservatório de Baguari possuem concentração de Alumínio muito mais elevadas do que as amostras do Reservatório de Candonga."

Não foram fornecidas interpretações consistentes ou propostas de investigações futuras sobre os motivos que possam causar o aumento significativo da concentração de Alumínio e de Metais traço no Reservatório de Baguari em comparação ao Reservatório de Candonga; por exemplo, a indústria de celulose no Município de Ipatinga.

ITEM 4.6 - Interpretação dos Dados - Fase I

ITEM 4.6.1 - Representatividade composicional do conjunto de dados Fase I

ITEM 4.6.2 - Tendências de composição química segundo o tipo de material

A empresa afirma no relatório que "... a distribuição bimodal do Ferro provavelmente representa uma superposição da assinatura química dos rejeitos na assinatura química dos solos e sedimentos. Para os demais parâmetros, as concentrações são tão baixas nos rejeitos, que nenhuma sobreposição química a partir dos rejeitos pode ser reconhecida nas amostras de solos e sedimentos. De fato, em muitos destes casos, pode-se argumentar que qualquer mistura com os rejeitos resulta em redução das concentrações presentes em alguns *baseline* solos e sedimentos."

Com base nos gráficos de histograma apresentados no Anexo B-7, observa-se que pode haver não uma distribuição bimodal, mas há também a possibilidade de ocorrer a presença de mais de uma distribuição no caso do Ferro. Isto pode ser causado pela maior quantidade deste metal no rejeito, o qual se dispersa de forma heterogênea nas áreas impactadas, envolvendo problemas de amostragem, ou, ainda, por estarem associadas a variáveis não controladas. Para confirmar estas afirmações, é necessária a execução de um Teste de Hipótese para verificar se os pontos pertencem à mesma distribuição (bimodal) ou se há ocorrência de mais de uma distribuição.

Solicita-se que seja realizado um plano de amostragem que contemple a variabilidade de formas de deposição e de heterogeneidade do rejeito, com verificação de estabilização da variância amostral.

A variabilidade observada nos gráficos de *Box-Plot* apresentados no Anexo B-8 pode ter sido causada por terem sido utilizados critérios inadequados de amostragem (definição de "solo". "sedimento" e "*baselines*") ou por heterogeneidade das amostras, ou mesmo por algum tipo de não conformidade analítica. Uma vez que não foram realizadas maiores investigações, pouco se pode afirmar sobre a origem desta variabilidade.

Solicita-se que um novo planejamento de coleta de amostras seja executado, contemplando as diferenças espaciais, no sentido de viabilizar a elucidação da fonte desta variabilidade.

Solicita-se a apresentação do estudo técnico e estatístico, e que para validação da representatividade das amostras seja apresentado para o planejamento de coleta de amostras na área afetada, contemplando os diversos tipos de amostras

identificados nas análises realizadas.

Solicita-se a apresentação de mapas de isolinhas com informações referentes à geoquímica das áreas impactadas e seu entorno antes e após o desastre.

Dado que esta investigação geoquímica deverá fornecer subsídios para um monitoramento ambiental e acompanhamento de ações de recuperação das áreas atingidas é importante que todos estes aspectos sejam bem esclarecidos e estudados, uma vez que podem levar a conclusões tais que pode-se tomar decisões equivocadas no que diz respeito a ações de recuperação ambiental, gestão do rejeito, etc.

ITEM 4.6.3 - Tendências espaciais de composição química

Os gráficos apresentados não são elucidativos das tendências relatadas pela empresa. Diferentes tipos de "amostras" devem ser estudados separadamente e com maior número de pontos para cada tipo. Além disso, é importante que sejam estudados os tipos de amostras em função do perfil geoquímico e geológico de cada região da área afetada, uma vez que as características das mesmas são variáveis.

Não foi estudado se há diferença na composição química entre os diferentes tipos amostrais referentesa Zona A (trecho entre a barragem de Santarém e a barragem de Candonga - planícies de inundaçãoafetadas pelo rejeito) e a Zona B (trecho entre barragem de Candonga e a foz do Rio Doce – rejeitos localizados na calha). O procedimento de Teste de Hipóteses estatístico permite esta comparação.

Solicita-se que a empresa apresente estes resultados em mapas, em vez de somente em gráficos, indicando as coordenadas dos pontos de coleta, para cada tipo de amostra.

Solicita-se a apresentação de mapas de isolinhas com informações referentes à geoquímica das áreas impactadas e seu entorno antes e após o desastre.

ITEM 4.6.4.1 - Comparação por tipo de material

ITEM 4.6.4.2 - Comparação por valor aplicável

O relatório afirma que "Uma comparação por tipo de material indica que as amostras de rejeitos coletadas na Barragem de Rejeitos de Germano não excederam nenhum dos valores aplicável a solos". De forma análoga, o documento analisado afirma que as amostras de solos, *baseline* de sedimentos de água doce e *baseline de solos* apresentaram valores excedentes.

Além disso, cabe ressaltar que na página 178 do relatório (ITEM 4.5.2 - Composição Química), a empresa declara que: "As amostras coletadas nas planícies de inundação e nas calhas dos rios consistem de solos e sedimentos nativos que foram misturados aos rejeitos e outros a materiais durante o escoamento turbulento gerado após o rompimento da barragem".

Sendo assim, existe a possibilidade de que o material que está sendo identificado como "solos e sedimentos" seja uma camada resultante de mistura de rejeitos e de material remobilizado pela passagem da lama proveniente do rompimento da Barragem de Fundão, o que pode ser uma explicação para os valores mais altos de quase todos os elementos analisados quando em comparação ao próprio rejeito. Desta forma, o estudo técnico e estatístico, inclusive com análise de estabilização da variância amostral, torna-se fundamental para aprimoramento deste estudo geoquímico.

Conforme a literatura já publicada sobre este assunto, "é necessário conhecer, em detalhes, não apenas a extensão da área soterrada, mas também a espessura da camada de sedimentos, já que o mesmo não se depositou de forma homogênea e formou "cunhas" que se espessam em direção à drenagem"(SCHAEFER et al, 2016).

É possível que os solos e sedimentos, anteriormente à passagem da lama, estivessem com valores de concentração destes metais acima dos limites preconizados. Entretanto, com base nos resultados apresentados neste relatório, as afirmações feitas sobre a quase ausênciade contaminação por metais ou semimetais no resíduo, em comparação aos demais tipos de amostras analisados (os quais apresentariam contaminação), ficam comprometidas. É do entender das pareceristas que, para fazer tais afirmações sobre o que se denomina "*baseline*", devem ser feitas comparações com dados pretéritos, estudos em perfis verticais, e dados de referência para análise das camadas correspondentes a um período anterior à passagem da lama na área afetada.

4.7 Programa de Ensaios da Fase II

Não foram indicados os critérios para a escolha dos parâmetros e os parâmetros que

foram analisados.

4.7.1 Seleção de Amostras

Segundo informado, foram selecionadas 50 amostras para este estudo. Entretanto somente para os testes de lixiviação em curto prazo (ABNT NBR 1005/2004 e ABNT NBR 1006/2004) foram utilizadas as 50 amostras, conforme a tabela 4.7.1. Para os demais testes um número bem inferior foi utilizado. Foram apresentados de forma breve e geral os critérios para a escolha das estações. Não está claro por que o estudo geoquímico não utilizou a distribuição espacial por zonas, conforme vem sendo abordado. Para cada teste da fase 2 foi utilizado um conjunto diferente de amostras, o qual não foi justificado tecnicamente.

Solicita-se um detalhamento de quais seriam as amostras de interesse específico, critério e especificações para a escolha de cada grupo de amostras analisados nesta fase do estudo, e informações sobre a consideração de critérios como locais de deposição de sedimentos em decorrência da morfologia do rio dentre outros fatores.

Na tabela 4.7.1 foi apresentada a seleção de amostras para a fase II. Nesta tabela utiliza-se o termo "rejeito" para várias amostras antes classificadas como "solo".

Solicita-se unificação das nomenclaturas e especificação clara das amostras.

Solicita-se que a empresa reapresente as tabelas devidamente corrigidas.

4.7.3 Métodos Analíticos

Foi realizada extração sequencial pelo método Tessier modificado (Tessier *et al.*, 1979). Este método vem sendo questionado pela comunidade científica uma vez que a sequência de reagentes utilizada não reflete adequadamente o fracionamento geoquímico e não possui material de referência. O método mais apropriado para os metais que possuem material de referência, é o método do BCR do *Bureau Comunnautaire de Référence* (Ure

et al., 1993), uma vez que o mesmo utiliza material de referência (BCR 701) para averiguar a confiabilidade das análises.

Solicita-se que as análises para fracionamento geoquímico sejam também realizadas pelo método do BCR..

Foram apresentados na tabela 4.7.4 os parâmetros analisados pelos laboratórios para os lixiviados das células úmidas.

Solicitam-se esclarecimento sobre o significado de "Limite do relatório" presente na tabela.

4.8 Resultados da Fase II

4.8.1 Mineralogia

Foi realizada análise deespectrometria de difração de raios - X (XDR) em 19 amostras de diferentes tipos ao longo da bacia do rio Doce. Destas, somente quatro amostras são de sedimentos presentes na calha, sendo duas denominadas neste estudo "*baseline*", todas pertencentes a Zona A. Da mesma forma, todas as amostras utilizadas nesta análise foram coletadas na Zona A. **O conjunto de pontos para cada tipo de amostra foi bastante reduzido e se limitou a uma parte da Bacia do rio Doce.**

Em todas as amostras ocorreu um predomínio de quartzo.

Mesmo todas as amostras tendo sido coletadas na Zona A, dentro de cada tipo ocorreu uma variabilidade principalmente na quantidade da fase mineral, mas também na composição.

Solicita-se a apresentação de justificativa técnica para estavariabilidade.

Na barragem de Germano foram analisadas quatro amostras compostas por (XRD), e a composição em três amostras foi de quartzo, hematita [Fe2O3], e goethita [FeO(OH)], e

em uma das amostras compostas além destes minerais estavam presentes gibbsita [Al(OH)3] e caolinita [Al2(SI2O5)(OH)4].

As análises realizadas por *Mineral Liberation Analyzer* (MLA), por se tratar de um método com maior precisão analítica, indicaram no resíduo quartzo, hematita e goethita, mas também biotita, hornblenda e minerais metamórficos.

Como relatado no estudo, ocorre uma maior complexidade na composição dos demais tipos de amostras em direção a jusante. "Isso é um indicativo de mudança na geologia regional como também de uma redução da influência dos rejeitos".

Uma vez que a composição do rejeito está presente na maior parte das demais amostras coletadas, não é correto concluir que é um indicativo da diminuição do rejeito em direção ao mar.

Devido às variações existentes na geologia regional, deve-se rever a escolha das amostras *"baseline"*.

Solicita-se a revisão da escolha de amostras identificadas como *"baseline"*.

Solicita-se a revisão da interpretação sobre a diminuição do rejeito em direção ao mar.

Foi informado no item 4.7.3.3 que" O MLA é um sistema automatizado de análises minerais que é capaz de identificar minerais em seções polidas de testemunhos, ou materiais particulados, e quantificar uma grande variedade de características minerais. Estas características incluem abundância mineral (análise modal) e distribuição elementar de amostras (análise), distribuição de partículas e tamanho de grão, associações minerais, liberação e bloqueio, densidades de partículas e fatores de forma." Destas, somente informações sobre a abundância mineral e distribuição de alguns elementos nas amostras foram apresentadas.

Solicita-se a inclusão dos demais resultados nas tabelas.

4.8.2 Testes de lixiviação de curto prazo

4.8.2.1 ABNT NBR 10.005/2004

4.8.2.2 ABNT NBR 10.006/2004

Na tabela 4 (Anexo B-11) são apresentados os resultados ABNT 1005/2004 do padrão excedente no ensaio de lixiviação. Apesar de ser estritamente definido para a classificação de rejeitos algumas tendências foram comentadas. Para os parâmetros listados na NBR 1004:2004 – ANEXO F não ocorreu nenhum valor acima do limite preconizado, porém foram detectados para o ensaio de lixiviação valores elevados para **ferro e manganês**, **alumínio.** O Bário apresentou valores acima do limite no ambiente marinho.

Na tabela 5 (Anexo B-11) são apresentados os resultados ABNT 1006/2004 do padrão excedente no ensaio de solubilização. Nos rejeitos o **ferro** se apresentou acima do limite no ensaio solubilização NBR 1004:2004 – ANEXO G e os parâmetros **manganês e selênio** apresentaram valores iguais ou próximos ao limite. O **fósforo** apresentou valores entre 0,03 e 0,11 mg/L. As amostras de solos e sedimentos excederam os limites para **ferro, manganês e alumínio** e os sedimentos marinhos para **As; Cl^-; F^-; Mn; Se; Na; $SO4^{2-}$ e Surfactantes**. Devido ao procedimento de preparo da amostra não é possível considerar os resultados obtidos para o mercúrio.

Não foi possível constatar os resultados relatados na página 249-252 pelos valores apresentados nas tabelas 4 e 5 (ANEXO B-11).

As amostras que excedem os limites de solubilização são classificadas como classe IIA (i.e., não perigoso e não inerte).

Solicita-se a revisão da interpretação da análise referente aos resultados nas Tabelas 4 e 5 e a repetição das análises de mercúrio, com procedimento de secagem de amostra adequada, uma vez que as mesmas se tornam inválidas em função da alta temperatura utilizada na secagem das amostras.

4.8.2.3 Teste de Lixiviação – água do rio

Foram detectados valores **de Fe, P, Al e Mn** em muitas amostras, e em uma amostra para **cobre, níquel, nitrogênio amoniacal e nitrito** que excederam os limites de referência.

Na conclusão está dito que "Os resultados dos testes de lixiviação com água do rio

demonstram que os rejeitos têm um baixo potencial de lixiviação de metais, quando comparados com *baseline* sedimentos e solos", porém está afirmação não é possível a partir das figuras 4.8.18 e 4.8.19 (pag 255). Nas figuras observa-se uma faixa semelhante de concentrações das amostras *baseline* solo e sedimentos. Algumas poucas amostras de solo e sedimentos apresentaram concentrações mais elevadas.

Solicita-se a revisão da análise descrita.

4.8.2.4 Teste de Lixiviação - água marinha

Nestes testes somente **amônia e manganês** excederam os limites de referência.

4.8.2.5 pH dependente

Somente cinco amostras foram utilizadas para esta análise. Este teste é bastante útil no conhecimento geoquímico dos parâmetros. Nesta análise foi possível observar a tendência de altas concentrações para pH baixo e alto (formato em U) para Al, Fe e Cr. Foram observadas altas concentrações em pH baixo para metais catiônicos como Ba, Mn, Cd, Co, Ni, Zn e altas concentrações em pH baixo para metais aniônicos como As, Sb e Se.

4.8.2.6 Extração Sequencial (Método de Tessier)

A extração sequencial foi realizada em 16 amostras, sendo que em somente uma amostra do rejeito. Foram apresentados nas figuras 4.8.20 – 4.8.24 a distribuição de parâmetros selecionados.

Solicita-se a apresentação da interpretação dos demais parâmetros.

Os resultados apresentados indicaram que **Al e Fe As, Cr e Zn** estão presentes quase exclusivamente na fração residual, **Ba e Pb** normalmente entre duas ou três frações, o **Mn** no componente óxido de Fe/Mn redutível.

4.8.3 Teste cinético

Foi informado que os testes cinéticos se encontram em andamento.

Solicita-se informar o prazo para a entrega do estudo.

4.8.4 Amostras da pilha de Barra Longa

Os resultados apresentados no ANEXO B-11 (tabela 12) foram bem baixos para os parâmetros analisados, sendo classificados como não perigosos-inertes. Muitos parâmetros não foram analisados. Vale ressaltar que só foram analisadas duas amostras.

4.9 Interpretação de Dados - Fase II

4.9.1 Comparação com os critérios regulatórios

As interpretações apresentadas possuem praticamente o mesmo conteúdo das informações prestadas nos resultados, já tendo sido incluído na análise dos resultados.

4.9.2 Comparação com dados regionais de qualidade de água doce.

No anexo B-13 foram apresentadas figuras comparando os valores da lixiviação com água doce e salgada com valores de qualidade de água regional. Foram apresentadas figuras com Al, Sb, Ar, Ba, Cd, Co, Fe, Cu, Mn, Ni e Zn. As figuras para Sb, Co e Mn não apresentaram valores de referência. Para Ba, Cu e Ni os valores encontrados no estudo estão próximo ao valor de referência, apresentando poucos valores acima. Para **Al, As, Cd, Fe, e Zn** os valores encontrados no estudo estão normalmente acima do valor de referência. A mesma tendência foi observada para o rejeito nas figuras apresentadas.

Solicita-se a revisão da análise descrita.

Na figura 31 do ANEXO B-13 é possível observar que um pH elevado foi encontrado nos ensaios de lixiviação de sedimentos do reservatório de Candonga e em solos da planície de

inundação.

Na tabela 4.9.2 "Resumo de Excedente da Res. Conama 357/2005" não consta o nome do parâmetro a que se referem as informações.

Solicita-se que a empresa reapresente as tabelas devidamente corrigidas.

4.10 Potencial de Mobilização de Metais.

Neste tópico foram reapresentadas as principais conclusões dos estudos, já analisadas anteriormente, para a avaliação do potencial de mobilização de metais, e incorporado o item 4.10.5.

4.10.5 Modelagem de especiação geoquímica

Com os resultados do teste de pH dependente, conduzidos em cinco amostras, foi realizada a modelagem de especiação utilizando o software PHREEQC Versão 3.3.5 (PHREEQC). Este programa calcula o índice de saturação mineral. A partir desta modelagem foi confirmado que o efeito de sorção de metais é mais elevado em condições *circum-neutrais*.

4.11 Avaliação Biogeoquímica

Foi feito uma síntese do que envolve o estudo de biogeoquímica porém a abordagem foi bastante resumida, e considerou inicialmente, com base nos resultados geoquímicos deste estudo, o oxigênio dissolvido, ferro e manganês como os elementos que potencialmente poderiam resultar em impacto ambiental. Após discutir os três elementos foi concluído que:

"Assim, o OD (Oxigênio Dissolvido) não é, atualmente, considerado um parâmetro relevante para a tomada de decisão quanto às ações de remediação"

"Entretanto, com base nos dados atualmente disponíveis, todas as indicações são de que a mobilização de Fe e Mn a partir dos rejeitos presentes no sistema fluvial não constitui uma preocupação do ponto de vista biogeoquímico."

O estudo apresentado se preocupou em abordar somente o "rejeito" e não todo o solo e

sedimento, conhecidamente enriquecidos com poluentes que foram remobilizados. O estudo biogeoquímico deve ser mais amplo, incluir parâmetros biológicos, como análise de DBO, dentre outras informações e não somente as características do rejeito.

Uma vez que existe uma grande quantidade de resíduos depositados ao longo da bacia hidrográfica, de materiais provenientes dos rejeitos contidos na barragem do Fundão e de materiais remobilizados da bacia hidrográfica em decorrência da onda gerada pela lama, e que os materiais chegam ao mar, aonde o pH é mais elevado, esta avaliação não é suficiente e as conclusões deste estudo não são tecnicamente plausíveis.

Solicita-se a reapresentação do estudo biogeoquímico corrigido, contemplando uma avaliação ampla e considerando também a avaliação do material remobilizado em consequência da passagem da lama, proveniente do rompimento da Barragem de Fundão.

4.12 Sumário e conclusões

O estudo apresentou as seguintes conclusões:

-"O estudo geoquímico foi baseado em amostras que são representativas, tanto em termos espaciais como do ponto de vista da composição, dos materiais presentes nas regiões afetadas pelo rompimento da barragem de Fundão"

-"Os rejeitos possuem a mais baixa reatividade dentre os materiais analisados no conjunto de dados geoquímicos, devido ao fato de que eles consistem de fases minerais insolúveis. Os rejeitos geralmente contêm as menores concentrações de metais-traço, não resultando em nenhum parâmetro excedente em relação aos padrões para solo"

"Os *baselines* sedimentos e solos contêm algumas das maiores concentrações de metais-traço no conjunto de dados geoquímicos. Uma maior proporção de fases minerais solúveis encontra-se presente nos *baseline* sedimentos e solos, fazendo com que os materiais *baseline* frequentemente excedam os critérios regulatórios"

"Os solos e sedimentos afetados pela deposição de rejeitos constituem uma mistura química e fisicamente heterogênea de solos e/ou sedimentos e rejeitos, contendo elevadas concentrações de muitos metais em relação aos critérios regulatórios. As concentrações elevadas derivam do componente *baseline* solo/sedimento das misturas"

"A mistura do rejeito com solos e sedimentos naturais resulta em material com concentrações de metais traço mais baixas que as verificadas nos materiais *baseline* para

muitos casos"

"Os rejeitos, *baseline* solos e sedimentos, e solos e sedimentos afetados pela deposição de rejeitos são tipos de materiais para os quais algumas amostras são classificadas como Classe IIA devido ao fato de excederem o padrão de solubilização da Norma ABNT 10.004/2004 para Fe, Mn e Al"

"Os resultados de testes de lixiviação e mineralógicos confirmam a presença de fases minerais insolúveis nos rejeitos (i.e., hematita e goethita) e fases minerais mais solúveis nos solos/sedimentos (i.e.,(hidr)óxidos de Fe/Mn redutíveis)"

"Os resultados dos testes de lixiviação e mineralógicos confirmam o sequestro de metais-traço nas fases minerais insolúveis dos rejeitos, enquanto a proporção de metais-traço em solos e sedimentos ocorre geralmente em frações minerais mais lábeis"

"A qualidade da água do rio é controlada pelo comportamento de dissolução/sorção dos solos/sedimentos naturais; os rejeitos não contribuem para mobilização adicional de metais"

"Com base numa avaliação de triagem, a mobilização de metais a partir dos rejeitos não constitui uma preocupação do ponto de vista biogeoquímico"

"Estão sendo realizados testes de lixiviação geoquímica de longo prazo, incluindo testes em célula úmida e testes em coluna. Os resultados destes testes serão usados para fortalecer a compreensão dos processos que controlam a mobilidade de metais nos rejeitos, em comparação com baseline sedimentos e solos".

Em relação às conclusões apresentadas citadas acima, fazem-se necessários os seguintes comentários:

Segundo informado o detalhamento da escolha dos pontos e das atividades de coletas foram descritas no *Plano de Amostragem e Análise* (Golder 2016a) e no relatório *Rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão - Programa de Caracterização Geoquímica de rejeitos e sedimentos - Relatório de Campo* (Golder 2016b), porém estes estudos apesar de estarem referenciados não foram entregues junto com este documento.

Com base nas informações constantes no estudo não é possível afirmar que as amostras são representativas. Somente foram analisadas quatro amostras de "rejeito" coletadas em Germano e um número variável de amostras de cada tipo de solo e sedimento. Nenhum estudo de planejamento de experimento foi apresentado, para que fosse garantida a

validade das comparações e comportamento das variáveis (parâmetros) do ponto de vista estatístico. Da mesma forma, um estudo estatístico deveria ter sido feito para garantir a representatividade das amostras utilizadas para o estudo geoquímico, o que também não foi apresentado.

Além do estudo apresentado utilizar um número variável de amostras de cada tipo e local, conforme relatado acima as seguintes observações devem ser consideradas:

A análise mineralógica foi realizada em 19 amostras se limitou a uma parte da Bacia do rio Doce (Zona A);

- As análises mineralógicas nas quatro amostras de rejeito mostraram uma variabilidade na composição e quantificação mineral, inclusive em relação a amostras consideradas de Fundão, não sendo possível afirmar que as mesmas são representativas do rejeito de Fundão;
- Foram verificados na mineralogia, no rejeito e nos demais tipos de amostras, a presença de pequenas proporções de minerais amorfos os quais são mais propensos a dissolução, ou seja, a composição não é somente constituída de fases minerais insolúveis.
- A extração sequencial foi realizada em somente uma amostra do rejeito e não foram interpretados todos os resultados, sendo enfocados apenas alguns componentes. Além disso o método utilizado não é o mais recomendado para todos os parâmetros para estudos de referência;
- As conclusões relatadas nos estudos de lixiviação apresentaram inconsistências apontadas ao longo da análise que deverão ser revistas, logo não é possível inferir que "A mistura do rejeito com solos e sedimentos naturais resulta em material com concentrações de metais traço mais baixas que as verificadas nos materiais *baseline* para muitos casos" . Além disso, conforme já exposto a coleta de amostras chamadas " *baseline*" podem não representar as condições anteriores ao desastre.
- Ao logo do relatório, em relação à Fase I, a empresa afirma que o rejeito contem teores de metais e contaminantes abaixo do que se denominou "*baseline*". Uma vez que apenas quatro amostras de rejeitos foram analisadas, é importante que se leve em conta que uma comparação com cerca de trezentas amostras deveria ser melhor embasada estatisticamente para que se tenha certeza desta afirmação. As tabelas apresentadas mostram que em várias amostras, para os diferentes parâmetros, foram observados valores abaixo do que é reportado para o rejeito.
- Com base no estudo biogeoquímico, não é possível afirmar que os rejeitos não constituem uma preocupação.

Solicita-se que seja informado o prazo de apresentação dos testes de lixiviação geoquímica de longo prazo, incluindo testes em célula úmida e testes em coluna, citados pela empresa nestas conclusões.

3.0 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estudo todo se baseou em uma concepção equivocada, o que torna a maior parte das conclusões inválidas. A metodologia deveria dividir as amostras por tipo e localização, com representatividade validada e em quantidade, justificadas estatisticamente. Para referência de composição anterior ao desastre, só podem ser utilizadas amostras comprovadamente semelhantes, o que não ocorreu no estudo geoquímico apresentado, conforme observações feitas ao longo deste parecer técnico.

O estudo não contemplou análise de material em suspensão. O material em suspensão é uma das principais formas de transporte dos poluentes e deve ser abordado no estudo geoquímico.

Apesar de constar nos objetivos do estudo, não foi executada a determinação da assinatura do rejeito. Existem técnicas utilizadas mundialmente, que conseguem produzir uma "assinatura" para o rejeito, que não foram aplicadas. O estudo geoquímico não conseguiu concluir uma caracterização que diferencie o rejeito das demais matrizes. A técnica de análise isotópica por espectrometria de massa do tipo MC-ICP-MS (sigla em inglês para *Multi Collector* Plasma Indutivamente Acoplado - Espectrometria de Massas) pode ser utilizada com esta finalidade.

Muitas análise foram contempladas no estudo geoquímico, porém a maior parte das interpretações foi direcionada para o "rejeito". A empresa afirma ao longo de todo o relatório que o rejeito da Samarco possui concentrações menores dos metais em comparação às concentrações anteriores ao desastre, cuja representação neste estudo foi feita por amostras denominadas "*baseline*". O estudo utilizou o termo *baseline para* amostras de sedimentos e solos coletadas a montante do desastre e em regiões denominadas "não afetadas". Entretanto, amostras de solos, sedimentos e rejeito foram comparadas a amostras "*baseline*", coletadas em locais distintos. Por exemplo, amostras de sedimentos de calha no Espirito Santo foram comparadas a amostra *baseline* coletada no Rio Gualaxo do Norte a montante do desastre. Em muitas interpretações e gráficos ao longo do estudo todos os tipos de amostras foram agrupados, sem serem considerados o tipo e a distribuição espacial.

A interpretação conjunta de solos e sedimentos, inclusive agrupadas em um mesmo gráfico, torna confuso o entendimento dos processos geoquímicos, uma vez que estas

matrizes possuem comportamento distinto.

Segundo Souza (2015), o material geológico no Estado de Minas Gerais é bastante diverso, englobando todos os treze grupos de solos do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Foram encontradas diferenças significativas nos valores médios dos metais e metalóides sugerindo que um único Valor de Referência de Qualidade - VRQ (CONAMA, 2009) não engloba toda a diversidade geológica do solo da área afetada.

Para a definição de *"baseline"* é indicado que sejam utilizados dados mundiais de referência, valores anteriores relatados na literatura para a região , coleta de solos em horizontes específicos e de sedimentos com testemunhos, seccionados, datados e analisados por camadas, em regiões com características geoquímicas análogas.

Não foram apresentados no estudo geoquímico, atributos físicos importantes para o entendimento dos impactos causados no solo e sedimentos que podem comprometer a sua recuperação, como a densidade, a porosidade, a aeração, a capacidade de retenção e a infiltração de água, entre outras, que são fundamentais à capacidade produtiva do solo. (CPRM, 2005).

O plano de amostragem ficou indefinido, não sendo apresentados os critérios de escolha de pontos de coleta e de definição dos tipos de amostras a serem analisadas. Ainda que tenha sido apresentada uma descrição para os tipos de amostras, esta foi insatisfatória. Desta forma, conclui-se que o documento foi protocolado indevidamente, uma vez que anexos importantes onde, segundo o relatório, consta o plano de amostragem, não foram anexados ao estudo geoquímico apresentado.

O relatório não contemplou uma avaliação da qualidade da água subterrânea e verificação dos possíveis impactos causados. A água subterrânea é um importante compartimento a ser avaliado, pelo fato da possibilidade de afetar aquíferos, como complementação do estudo geoquímico. É necessário que sejam amostrados pontos aonde acontece alimentação de aquíferos, tais como poços, cacimbas, fontes, etc.

Todas as solicitações feitas ao longo do parecer deverão ser consideradas para a elaboração das complementações e revisão do estudo geoquímico apresentado.

Novas solicitações poderão ser adicionadas às análises após a realização do Seminário de Geoquímica a ser realizado em 28.09.2016.

Recomenda-se informar ao Comitê Interfederativo- CIF o descumprimento da Cláusula 150 do TTAC, dado que o documento foi protocolado incompleto, conforme descrito neste parecer técnico.

Recomenda-se sugerir ao CIF a oficiar a empresa a apresentar a revisão e complementação do estudo, atendendo às solicitações contidas ao longo deste parecer.

4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAMA. Resolução CONAMA n° 420 de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. 2009.

CONAMA. Resolução CONAMA n° Nº 454, de 01 de novembro de 2012 . Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. 2012.

CONAMA. Resolução CONAMA n° Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005

Ana Paula Pinto Fernandez

AnalistaAmbiental

CGPEG/DILIC/IBAMA

Matrículan°1868495

Maria Dulce Chicayban Monteiro de Castro

AnalistaAmbiental

CGPEG/DILIC/IBAMA

Matrícula n° 1868468

Rio de Janeiro, 26 de setembro de 2016

Maria Dulce Chicayban
Analista Ambiental da CPROD/IBAMA

Ana Paula Pinto Fernandez
Analista Ambiental da CPROD/CGPEG/DILIC/IBAMA

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental - Deliberação Normativa COPAM No. 166, de 29 de junho de 2011.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL.. *Manual Técnico da àrea de Geoquímica*, versão 5.0, 2003.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL.. *Geoquimica Ambiental*, volume 7, 2005. Disponível em http://www.cprm.gov.br/publique/media/apa_sul_rmbh_geoquimica_ambiental_texto.pdf . Acesso em 15.09.2016.

REIMANN C., CARITAT, P. de; *Chemical elements in the environment— factsheets for the geochemist and environmental scientist*. Berlin, Germany7 Springer-Verlag; 1998. ISBN 3-540-63670-6

SCHAEFER, C.E.G.R et al; Os Tecnosolos para recuperação ambiental de áreas afetadas pelo desastre de barragem de Fundão, em Mariana.*Boletim Informativo da SBCS*, jan-abr 2016.

SOUZA, J.J.L.L. et al (2015). Geochemistry and spatial variability of metal(oid) concentrations in soils of the state of Minas Gerais, Brazil. *Science of the Total Environment 505 (2015) 338-349*

TESSIER, A., CAMPBELL, P. G. C. & BISON, M. (1979). Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. *Analytical Chemistry, 51, 844-851.*

URE, A. M., QUEVAUVILLER, P., MUNTAU, H. & GRIEPINK, B. (1993). Speciation of heavy metals in soils and sediments. An account of the improvement and harmonization of extraction techniques undertaken under the auspices of the BCR of the commission of the European Communities. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 51, 135-151.

ANEXO B

IEMA/ES – NOTAS DE REUNIÃO - GCA/CAIA (Ver. 05-11)

NOTAS DE REUNIÃO

Data: 31/10 e 01/11/2016

Assunto: Estudo Geoquímico

Participantes: Lista anexa

Local: IEMA - Pólo de Educação Ambiental

Resultados:

Foram discutidas dúvidas técnicas a respeito dos documentos elaborados pela Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda. (Golder):

1. Avaliação Geoquímica e Aspectos Biogeoquímicos (item 4.0 do documento RT-023_159-515-2282_00-J);
2. Plano de Amostragem e Análise da Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos (Doc. RT_003-159-515-2282_02-B);
3. Rompimento da Barragem de Fundão – Programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos e Sedimentos (RT_008-159-515-2282_02-B).

Foi formada uma roda de discussão, onde foram consideradas a análise apresentada no Parecer Técnico IBAMA PAR 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA e dúvidas adicionais dos técnicos do IEMA, conforme relatado abaixo.

31/10/2016
Das 13h30min as 17h00min

O Sr. Antônio Freitas (Golder) iniciou fazendo um breve histórico do acidente e vazões observadas nos trechos do rio Doce antes e após os barramentos das hidrelétricas em Minas Gerais. Apresentou gráficos e ressaltou que no trecho Capixaba, devido ao amortecimento da onda ocorrido nos barramentos à montante, a onda de cheia não teve magnitude expressiva, não havendo o transbordamento da calha do Rio. As técnicas Betina e Emília (Iema) corroboraram a informação e ressaltaram que o nível do Rio observado no fim de janeiro de 2016, período de cheia, foi superior ao observado após o rompimento da barragem, quando da chegada da onda de cheia no ES. Ressaltaram que nesta época pode ter ocorrido o espalhamento do material sobre a zona aluvionar devido às inundações registradas e evidências de deposição observadas em vistorias.

O Sr. Thales Altoé (Iema) informou que o estudo não englobou as águas subterrâneas e informou sobre evidências visuais de contaminação na porção Capixaba, observadas durante vistorias realizadas pelo Iema. Estas evidências serão encaminhadas a Fundação Renova para conhecimento e providências. O Sr. Fernando Pantuzzo (Golder) observou que o planejamento do estudo geoquímico, de fato, não envolvia águas subterrâneas, e que estas seriam alvo de outro estudo. O Sr. Thales então informou que no documento original (RT-002_159-515-2282_01-J_Plano de recuperação ambiental integrado PRAI) que descrevia o estudo geoquímico, também descrevia um estudo de águas subterrâneas que teria interface

com o estudo geoquímico, esperava-se então que os resultados do estudo geoquímico apresenta-se alguns resultados de águas subterrâneas. O Sr. Gustavo Estrada (Golder) informou sobre um estudo em andamento no município de Linhares em área indígena, relacionado ao TCSA firmado entre a Samarco e a FUNAI, dentre outros entes públicos. Foi solicitado a Fundação Renova que repasse este estudo tão logo seja concluído.

A Srta Thaís Moreira (Golder) explanou sobre os métodos e equipamentos utilizados para a coleta de amostras de sedimentos e solos. Ressaltou que durante a coleta de sedimentos, realizada com testemunhador, em pontos onde era possível identificar visualmente a deposição de rejeitos, a amostra foi dividida em duas seções, sendo ambas coletadas e submetidas aos ensaios laboratoriais (i.e., as amostras com e sem indícios da deposição de rejeitos). Nos pontos onde foi possível identificar somente a camada de rejeitos, foram coletadas amostras superficiais com até 30 cm de profundidade. As amostras de solo também foram coletadas até 30 cm de profundidade, com uso de pá.

Os técnicos do Iema (Betina, Emília e Thales) apontaram que o estudo apresentado não identificou uma assinatura geoquímica do rejeito, conforme objetivo definido no próprio estudo e questionaram sobre o escopo de análises proposto. Ressaltaram que a obtenção de uma "assinatura do rejeito" responderia a questões frequentemente levantadas, como a identificação da área atingida pela lama de rejeitos no mar. Os representantes da Golder informaram que a característica que diferencia o rejeito dos demais materiais coletados é a baixa concentração de metais-traço. Para isto, o Sr. Thales sugeriu o uso de isótopos, conforme estudo conduzido pelo ICMBio em Abrolhos. O Sr. Henrique (Iema), sugeriu que um estudo de isótopos justamente na região marinha, seria útil para indicar a área de influência dos rejeitos no mar. Os representantes da Golder indicaram que este estudo poderia trazer informações do ponto de vista de rastreabilidade do rejeito porém, não agregaria maiores informações do ponto de vista de comportamento geoquímico do rejeito e dos demais materiais coletados. O Sr. Gustavo informou sobre uma iniciativa, desse tipo de caracterização, em curso pela pelo Prof. Heitor Evangelista (UERJ), com apoio do ICMBio. O Iema averiguará esta informação junto ao ICMBio.

O Sr. Euzimar (Fundação Renova) informou que existe um Termo de Referência –TR para um estudo de avaliação de risco, protocolado junto ao IBAMA. Informou ainda que este TR será encaminhado à Câmara Técnica de Gestão de Rejeitos e Segurança Ambiental. Os técnicos do IEMA solicitaram que encaminhasse também para este órgão.

Os técnicos da Golder informaram que já receberam os resultados das análises previstos na segunda fase (ensaios cinéticos) do estudo geoquímico, e que será entregue um *draft* para a Fundação Renova em 25/11/2016.

A Sra. Betina (Iema) questionou sobre os critérios utilizados para seleção do número de amostras por tipo (sedimento, solo e *baselines*)/localização (distritos afetados, calha do rio, zona estuarina e marinha,...). Informou que no plano de amostragem e no referido estudo são apresentados critérios gerais. A Sra Thaís e o Sr. Fernando informaram que diversos fatores foram levados em consideração incluindo o conceito da distribuição espacial dos rejeitos liberados, a geologia regional da área afetada, a co-locação com pontos de amostragem de outros estudos e/ou monitoramentos históricos (por exemplo, estudo realizado pela Hydrobiology, estudo da zona costeira realizado pela Golder, e monitoramentos do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM) e estudos pretéritos semelhantes. O

tempo disponível para a etapa de campo também foi considerado, levando-se em conta a otimização do número de amostras sem prejuízo da informação. Foi solicitado a inserção de justificativa detalhada, citando principalmente estes estudos pretéritos.

No que tange a dados pretéritos da qualidade de solos e sedimentos da Bacia do Doce, a técnica Emília (Iema) sugeriu a tese elaborada por Anderson Almeida Pacheco em 2015, intitulada "Avaliação da contaminação em solos e sedimentos da bacia hidrográfica do rio Doce por metais pesados e sua comparação com o fundo geoquímico natural. Orientador: Mauricio Fontes.

A técnica Betina (Iema) sugeriu a inserção na tabela de identificação das amostras de uma coluna que para especificação do respectivo estado e município onde foi coletada cada amostra.

01/11/2016
Das 09h00min as 12h:00min e das 13h:30min as 17h:00min.

Os técnicos do Iema (Emília, Betina e Thales) informaram sobre a presença recorrente de material sobrenadante na água, observado durante a realização de algumas das campanhas de amostragem, especialmente no trecho do Rio em Baixo Guandu. Com base no disposto também pelas técnicas do IBAMA no Parecer Técnico Supracitado, foi questionado sobre a inclusão da análise de coloides no estudo. O Sr. Euzimar (Renova) informou que foi protocolado junto ao IBAMA um TR para análise de coloides. Os técnicos do Iema solicitaram encaminhamento para contribuições.

A Técnica Emília (Iema) solicitou acertar o número da resolução de referência no item 4.3.2.2: Resolução Conama 454/2012 ao invés de 354/2004.

A técnica Betina (Iema) solicitou, em analogia ao comentário realizado no dia 31/10 para a justificativa da determinação do número de amostras, detalhar também a seleção das seções de amostragem apresentadas no item 4.4.2 do documento 1. A Golder reiterou que os critérios da amostragem do estudo geoquímico foram apresentados no documento 2 (plano de amostragem e análises) e no Relatório de Campo da amostragem (relatório Golder RT_008-159-515-2282-2-B). A Figura 3 deste último documento foi, inclusive, apresentada na reunião, desde que a mesma sumariza os critérios de seleção das amostras. As técnicas do Iema sugeriram incluir alguns exemplos práticos utilizados na definição da localização das seções.

O Iema solicitou também que, na conclusão, o significado do termo *baseline* utilizado fosse reiterado. Solicitou ainda, considerar que o material carreado pela onda de rejeitos, resultante do evento do rompimento da barragem, como possível fonte dos componentes detectados nas análises e não atribuídos aos rejeitos. Desta forma, quando a fonte de um determinado contaminante não puder ser atribuída aos rejeitos, poderá ser relacionada ao background natural, ou ao material carreado, ou ainda outras fontes difusas e pontuais existentes na bacia.

No que tange as amostras de Baseline de solos coletadas na porção Capixaba da Bacia do Doce, os técnicos do Iema (Betina, Emília e Thales) levantaram as seguintes dúvidas:

1. Devido ao período de coleta das amostras (após a cheia de janeiro/2016), é possível que tenha

ocorrido a deposição de rejeitos na área considerada como livre da interferência de rejeitos. Os técnicos do Iema solicitaram o envio do arquivo *shapefile*, além das fotos e fichas de campo (somente para *baseline* solo no ES) para análise.

2. Para melhor compreensão das concentrações observadas e relação de causa-efeito pelos rejeitos, pelo background natural, pelo carreamento de materiais, ou outras fontes, sugere-se a coleta de uma amostra também da formação Planície Costeira, na região de Linhares.

Tabela 4.4.2: Inserir a referência ao *Standart Methods.*

Item 4.4.5.2: Esclarecer que foram utilizados dois métodos distintos para análise granulométrica.

Item 4.5.1: figura 4.5.4, esclarecer a mistura de materiais ocorrida quando do rompimento da barragem, acarretando na diferença granulométrica observada.

Item 4.5.3: figura 4.5.13: verificar as concentrações de metais traços observadas também na fração grossa.

Item 4.8.1: Justificar a escolha deste subgrupo de amostras, dentre as 50 que foram selecionadas para a fase II, para realização de ensaio de difração de raio-x.

Revisar figuras 4.8.9 a 4.8.13 (dados dos gráficos aparentemente incorretos).

Item 4.8.2.6: idem ao item 4.8.1.

Foi informado ainda a elaboração de um documento de respostas às perguntas dos órgãos ambientais apresentadas durante o seminário realizado no dia 28/09/2016 em Belo Horizonte. A técnica Betina (Iema) solicitou o encaminhamento deste documento ao Iema.

No estudo geoquímico é informado que devido a restrições relacionadas à segurança dos trabalhadores de campo, não foi possível a coleta de amostras no reservatório de Fundão. No entanto, informa que os rejeitos lá depositados são semelhantes aos depositados no reservatório de Germano, viabilizando o uso de dados já disponíveis deste reservatório. O Sr. Thales apontou que os gráficos de distribuição granulométrica, contidos no estudo geoquímico, apresentam diferenças significativas de granulometria entre os rejeitos de Fundão e Germano e questionou quanto a sustentação da afirmação de que estes rejeitos são similares. Os técnicos da Golder, Sr e Fernando Sra Thaís, informaram que as amostras descritas nestes gráficos como “Fundão” foram coletadas logo a jusante do reservatório de fundão e são de fato uma mistura de materiais, o que justifica as diferenças observadas no intervalo de granulometria. Assim, os técnicos do IEMA solicitaram o detalhamento da justificativa de similaridade entre os rejeitos das duas barragens, descrevendo principalmente as características dos processos operacionais que geram estes rejeitos, e ainda a inserção de nota na figura 4.5.4 (Granulometria-Valor D50 vs. Concentração de Sílica e Ferro) destacando que estes rejeitos foram coletados a jusante da barragem de fundão, onde já pode ter ocorrido a mistura com outros materiais.

A reunião foi encerrada.

Encaminhamentos:

IEMA:

Encaminhar evidências de contaminação das águas subterrâneas.

Averiguar junto ao ICMBio sobre estudos de assinatura isotópica.

FUNDAÇÃO RENOVA:

Encaminhar informações sobre estudo de águas subterrâneas em andamento no município de Linhares em área indígena.

Encaminhar Termo de Referência de análise de risco à CT Rejeitos e ao IEMA para contribuições

Encaminhar Termo de Referência para análise de colóides.

Encaminhar documento de respostas às perguntas dos órgãos ambientais apresentadas durante o seminário realizado no dia 28/09/2016.

GOLDER ASSOCIATES:

Detalhar a justificativa para seleção do número de amostras por tipo/localização.

Encaminhar arquivo shapefile com a localização dos pontos de amostragem, além das fotos dos locais de coleta e fichas de campo (somente para baseline solo no ES).

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

LISTA DE PRESENÇA

EVENTO: _____

LOCAL: _____

DATA: 31 / 10 / 16

HORÁRIO: 13h30 - 17h

Participante	Área/Departamento	Telefone(s)	E-mail	Assinatura
1. Emilia Brito	Iema / GTECAD - CAIA	(27) 3636 2565	emilia.brito@iema.es.gov.br	
2. Betina M. de Oliveira	Iema / GTECAD - CAIA	"	betina.oliveira@iema.es.gov.br	
3. Thales Del Puppo Altoé	IEMA / GTECAD-CAIA	"	thales.altoe@iema.es.gov.br	
4 Adriellen L.M.P. Silva	IEMA CTACAM	3636 - 2579	adriellen.silva@iema.es.gov	
5 Gustavo Estrada	Golder	(21) 3095-9200	GESTRADA@golder.com	
6 Fernando Pantuzzo	Golder	(31) 99946 6201	fpantuzzo@golder.com.br	
7 Thaís Moreira	Golder	(31) 9714 33955	thamoreira@golder.com.br	
8 Antônio Freitas	Golder	(21) 99765 8619	afreitas@golder.com.br	
9 Gilberto Maia de Brito	IEMA/GQA	(27) 99922-8998	gilberto.brito@iema.es.gov.br	
10. EUZIMAR AUGUSTO DA R. ROSADO	FUNDAÇÃO RENOVA	(28) 99275-4459	EUZIMAR@SAMARCO.COM	
11.				
12.				
13.				
14.				

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Grupo Técnico de Enfrentamento da Crise Ambiental no Rio Doce

LISTA DE PRESENÇA

Data/Hora: 03/11/2016 **Local:** Pólo de educação Ambiental - IEMA

Assunto: ESTUDO GEOQUÍMICO - ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Id	Nome	Órgão/Setor	E-mail
1	BETINA M. DE OLIVEIRA	IEMA/AG. INTERIOR	betina.oliveira@iema.es.gov.br
2	Thales Del Puppo Altoé	IEMA/AG. INT	thales.altoe@iema.es.gov.br
3	Adriellem L. M. S. Silva	IEMA/T.THT	adriellem.silva@iema.es.gov.br
4	GUSTAVO ESTRADA	GOLDER	GESTRADA@GOLDER.COM
5	Fernando Pantuzzo	GOLDER	fpantuzzo@golder.com.br
6	Thaís Moreira	Golder	tamoreira@golder.com.br
7	Gilberto Brito	IEMA/GQA	gilberto.brito@iema.es.gov.br
8	Emilia Brito	Iema/Ag. Inter.	emilia.brito@iema.es.gov.br
9	Bruno Puppin	IEMA/CAIA	bruno.puppin@iema.es.gov.br
10	Felipe Santos Hastenreiter	Iema/Caia	felipe.hastenreiter@iema.es.gov.br
11	Natasha Lages Maia	IEMA/NUPAN	NATASHA(ILEGÍVEL)MAIA@IEMA.ES.GOV.BR
12			

13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Grupo Técnico de Enfrentamento da Crise Ambiental no Rio Doce

LISTA DE PRESENÇA

Data/Hora: 14h - 01/11/16 **Local:** Pob - Iema

Assunto: Estado. Biogeoquímica

Id	Nome	Órgão/Setor	E-mail
1	Emilia Brito	Iema / M.Ag.In.	emilia.brito@iema.es.gov.br
2	BETINA M. DE OLIVEIRA	IEMA / AGUAS INTE.	betina.oliveira@iema.es.gov.br
3	Gilberto Brito	IEMA / GQA	gilberto.brito@iema.es.gov.br
4	José Maurício P. S. Filho	IEMA / CL	jose.filho@iema.es.gov.br
5	Thales Del Puppo Altoé	IEMA / AG. INTE.	thales.altoe@iema.es.gov.br
6	Adriellem L. M. S. Silva	IEMA / T. Tat	adriellem.silva@iema.es.gov.br
7	Gustavo Estrada	Golder	Gestrada@Golder.com
8	Fernando Pantuzzo	"	fpantuzzo@Golder.com.br
9	Thais Moreira	Golder	tamaral@Golder.com.br
10	EUZIMAR AUGUSTO DA R. ROSADO	FUNDAÇÃO RENOVA	EUZIMAR@SAMARCO.COM
11			
12			

13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			

MEMORANDO TÉCNICO

DATA 17 de fevereiro de 2016 **Nº DE REFERÊNCIA** MT-077_159-515-2282_02-J

PARA Pedro Ivo Diogenis Belo
Fundação Renova

CC Cheryl Ross, Rens Verburg, Fernando Pantuzzo, Andrea Santos, Thiago Marchezi, Antônio Freitas

DE Thais Moreira e Kristin Salzsauler **E-MAIL** pedro.belo@fundacaorenova.org

REPOSTA AO OFÍCIO/N° 077/2017/DP-IEMA-GTECAD

1.0 INTRODUÇÃO

A Fundação Renova (Fundação) submeteu ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA-ES), no dia 29 de dezembro de 2016, o Memorando Técnico "Informações Adicionais de Amostras *Baseline* Coletadas no Espírito Santo e Proposta de Coleta e Análise de Amostra Complementar na Região de Linhares, Espírito Santo" (Golder, 2016), desenvolvido pela Golder Associates (Golder).

No dia 06 de fevereiro de 2017, o IEMA-ES submeteu à Fundação o OFÍCIO/N° 077/2017/DP-IEMA-GTECAD (**Anexo A**) contendo as seguintes solicitações em relação às informações adicionais fornecidas sobre as amostras *baseline,* coletadas no Espírito Santo, e a proposta de local para coleta de amostra complementar:

1) *Em substituição a amostra S07M, coletar nova amostra de solo em área não atingida pela pluma de rejeitos, representativa da formação Barreiras. A proposta desse novo ponto, conforme procedimento adotado para representação da formação Barreiras, deverá ser protocolada junto a este IEMA e encaminhado o arquivo digital via e-mail em até 10 dias.*

2) *Para fins de comparação com os resultados obtidos no estudo geoquímico, desconsiderar dos resultados da amostra S06M como representativa de baseline de solo (solo não atingido pela pluma de rejeitos).*

3) *Considerar como critério os níveis atingidos pelo rio Doce após o rompimento da barragem de rejeitos, com consequente inundação do seu entorno, quando da alocação em campo do ponto de coleta complementar, representativo da formação Planície Costeira.*

Neste memorando técnico são apresentadas as respostas às solicitações transcritas acima, bem como, uma proposta de data para a coleta da amostra complementar.

2.0 RESPOSTA ÀS SOLICITAÇÕES APRESENTADAS NO OFÍCIO/N° 077/2017/DP-IEMA-GTECAD

2.1 Resposta às solicitações 1 e 3

Em atendimento à solicitação do IEMA-ES, uma amostra simples de solo será coletada em substituição a amostra S07M. A amostra complementar deverá ser coletada em local que observe aos seguintes requisitos:

- Local não afetado pelos rejeitos liberados após o rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão;
- Local que represente a unidade geológica Grupo Barreiras; e
- Local não afetado por eventos de inundação do rio Doce, ocorridos posteriormente ao rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão.

Serão aplicados os procedimentos de amostragem e as análises apresentados em Golder (2016), que já foram avaliados pelo IEMA-ES, conforme descrito resumidamente a seguir:

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

- Procedimentos de amostragem:
  - Somente será coletada amostra em local onde haja acesso e quando houver condições adequadas de saúde e segurança;
  - Antes da amostragem serão removidas vegetação superficial, raízes e detritos superficiais, caso presentes;
  - A amostra de solo será coletada por meio de ferramenta manual (e.g., cavadeira);
  - A amostra será coletada a uma profundidade de aproximadamente 0 a 20 centímetros (cm) abaixo da superfície do terreno;
  - Serão coletados aproximadamente 8 quilogramas (Kg) de amostra (peso seco).
- Programa analítico:
  - Fase I
    - Análise elementar;
    - Análise de rocha total;
    - Umidade;
    - Granulometria;
    - Carbono inorgânico total (TIC) / Carbono orgânico total (TOC);
    - pH e condutividade de pasta;
    - Balanço Ácido-Base (ABA).
  - Fase II
    - Teste de lixiviação de curto prazo - ABNT NBR 10.005/2004;
    - Teste de lixiviação de curto prazo - ABNT NBR 10.006 /2004;
    - Teste de lixiviação de curto prazo – Água do Rio;
    - Teste de lixiviação de curto-prazo - Extração Sequencial;
    - Teste de lixiviação de curto prazo - pH dependente;
    - Mineralogia.

Uma amostra duplicata será coletada junto a amostra complementar para fins de análise de garantia de qualidade / controle de qualidade (QA/QC). Os dados de QA/QC laboratorial também serão incorporados na análise de QAQC. A amostra duplicata será submetida as seguintes análises:

- Análise elementar;
- Análise de rocha total;
- Umidade;
- Granulometria;
- Carbono inorgânico total (TIC) / Carbono orgânico total (TOC);
- pH e condutividade de pasta;
- Balanço Ácido-Base (ABA).

A amostra S07M será reclassificada passando a integrar o conjunto denominado sedimentos, i.e., amostra de sedimento que foi misturada aos rejeitos como resultado do rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão (Golder, 2016a). Os resultados das análises referentes à amostra S07M serão, portanto, avaliados no contexto da classe sedimentos, e incorporados à revisão final do relatório do programa de caracterização geoquímica de rejeitos, solos e sedimentos.

2.1.1 Proposta de local de amostragem

De modo a atender à solicitação de que a amostra complementar seja coletada em local que represente a unidade geológica Grupo Barreiras, a ocorrência desta unidade foi verificada com relação às seções definidas no programa de caracterização geoquímica (Golder, 2016a), localizadas no Espírito Santo (**Figura 1**).

A ocorrência do Grupo Barreiras foi obtida do mapeamento geológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), especificamente, do mapa Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil em Escala de 1:2.500.000, desenvolvido como parte do Projeto SIG do Brasil (Bizzi *et al.,* 2001).

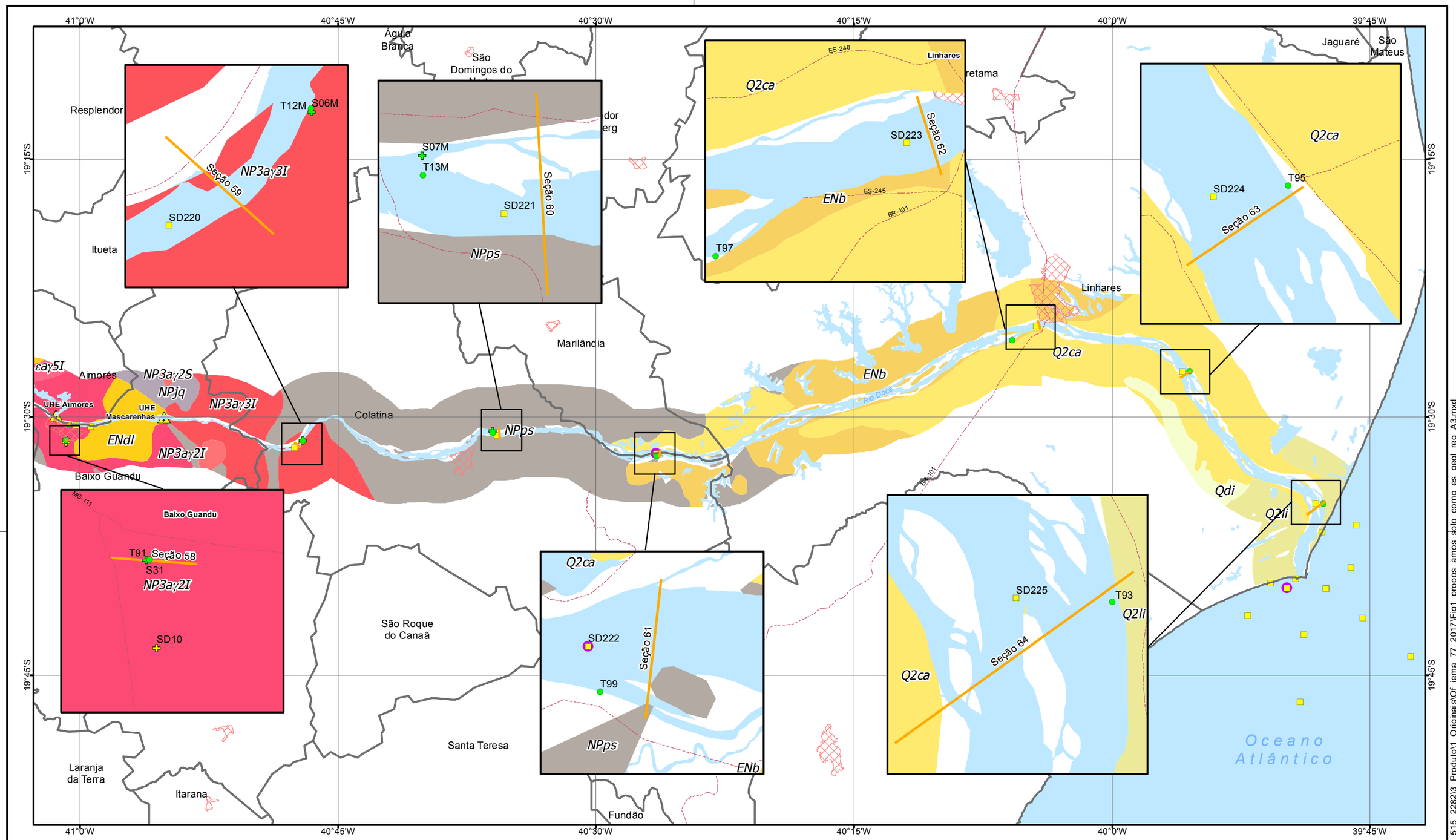
As áreas afetadas por inundações, ocorridas posteriormente ao rompimento da Barragem de Rejeitos de Fundão, foram avaliadas a partir de análise comparativa entre imagens de satélite de alta resolução, fornecidas pela Samarco Mineração S.A. (Samarco), e dados oficiais divulgados pelo CPRM através do Sistema de Alerta de Eventos Críticos[1] (SACE) de inundações observadas na bacia hidrográfica do rio Doce. De acordo com as informações divulgadas através do SACE verificou-se que o último evento de inundação para o qual foi gerado boletim de alerta ocorreu em janeiro de 2016 (CPRM, 2016), e nesse evento o nível d'água oscilou em 440 centímetros no ponto da estação Linhares avançando para além da margem do rio Doce.

A partir da análise da geologia regional, verifica-se que a unidade geológica Grupo Barreiras é encontrada próxima à seção 62 do estudo geoquímico (Golder, 2016a). Para garantir que a coleta ocorra em local não afetado pelos rejeitos liberados com o rompimento da barragem, ou por eventos de inundação posteriores ao rompimento, adotou-se uma faixa de segurança de, aproximadamente, 100 metros a partir da margem direita do rio Doce, delimitada com base na imagem de satélite referente ao período chuvoso, para a definição do ponto de coleta da amostra complementar (**Figura 2**).

Dessa forma, propõe-se que a amostra complementar seja coletada na planície de inundação próximo à seção 62 do estudo geoquímico (Golder, 2016a), localizada em Linhares – ES. A amostra deverá ser coletada na margem direita do rio Doce em local que represente a unidade geológica Grupo Barreiras e locada a, aproximadamente, 100 metros da margem. O local de coleta proposto é apresentado na **Figura 3**, sendo que o local de amostragem exato será definido em campo, pela equipe técnica. A equipe de campo avaliará aspectos como coloração e textura a amostra e outras evidencias visuais para verificar se o local proposto para coleta foi eventualmente afetado pelos rejeitos liberados com o rompimento da barragem. Se tais evidências da presença de rejeitos forem verificadas, o local de amostragem será alterado.

Para a realização da análise de lixiviação utilizando água do rio, conforme realizado no estudo geoquímico (Golder, 2016a), será coletada uma amostra de água bruta a partir da superfície no rio Doce. A amostra será coletada próximo à seção 62, no mesmo local onde são coletadas as amostras de água como parte do programa de monitoramento de qualidade da água do rio Doce realizado pela Fundação.

[1] http://www.cprm.gov.br/sace/



NOTA: Fonte de dados: Bizzi, L.A. et al. 2001. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas - SIG e Mapas na escala 1:2.500.000, Brasília. CPRM.

LEGENDA

- Solo
- Solo Baseline
- Sedimento
- Sedimento Baseline
- Amostra Duplicata Campo
- Rodovia
- Área urbana
- Limite municipal
- Massa d'água

Geologia Regional

- εaγ5I - Granitos, tipo I, pós-orogênicos, do
- ENb - Grupo Barreiras
- ENdl - Coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas
- NP3aγ2I - Granitóides tipo I, sin a tardi-
- NP3aγ2S - Granitóides tipo S, tardi-
- NP3aγ3I - Granitoides tipo I, pos-
- NPjq - Grupo Jequitinhonha
- NPps - Complexo Paraíba do Sul, unidade terrigena com intercalaçõees carbonáticas
- Q2ca - Depositos coluvio-aluvionares
- Q2li - Depositos litorâneos
- Qdi - Coberturas detríticas

LOCALIZAÇÃO

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 4 8 16 km

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO: **PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA**

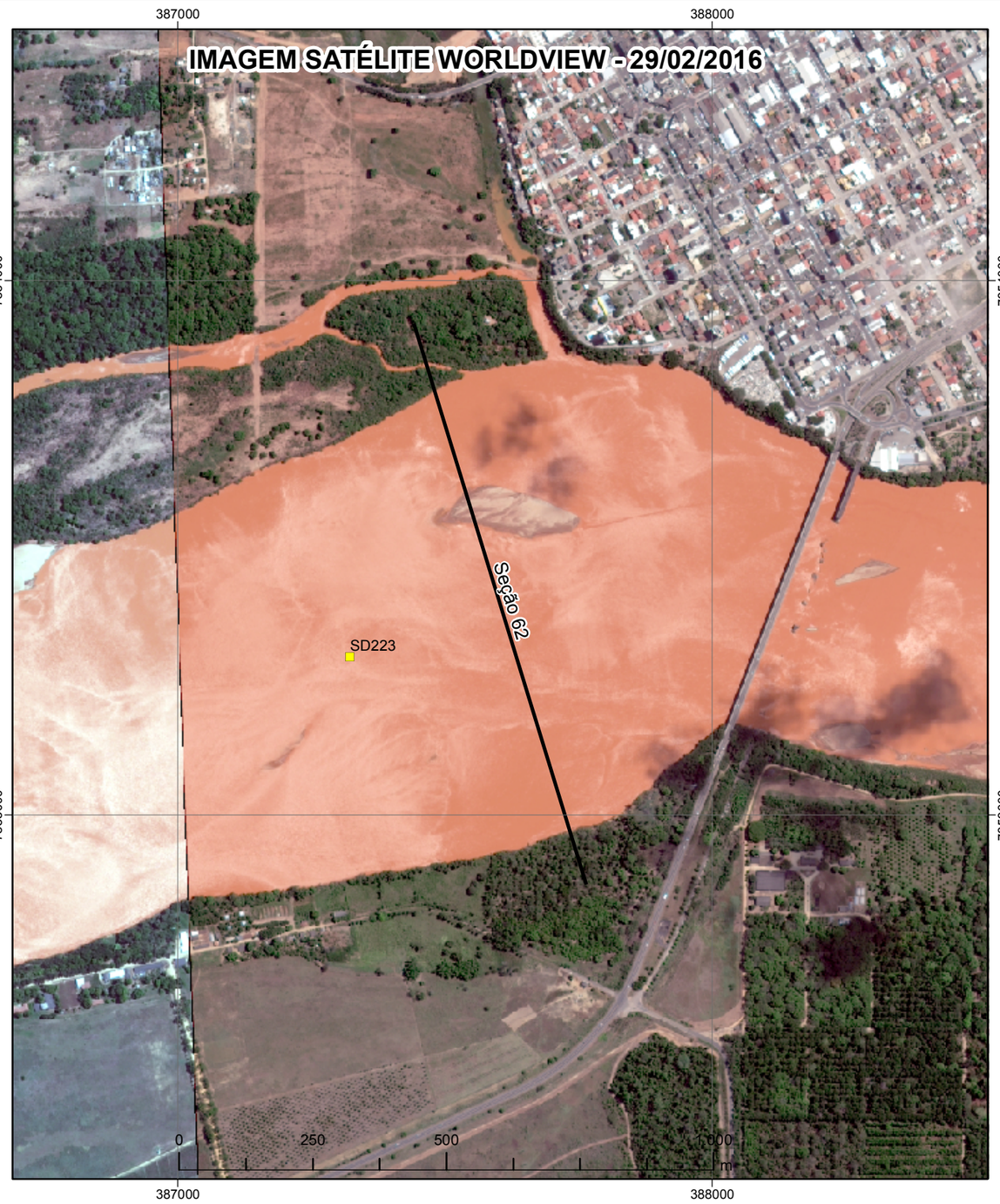
TÍTULO: **PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DE AMOSTRA DE SOLO COMPLEMENTAR NO ESPÍRITO SANTO COM A GEOLOGIA REGIONAL**

Golder Associates

Nº PROJETO: 169-515-2282			ESCALA: 1:36.910
GIS	NEliziario	fev/2017	**Figura 1**
REV	FPantuzzo	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22823\3_Produto\1_Originais\Of_iema_77_2017\Fig1_propos_amos_solo_comp_es_geol_reg_A3.mxd





NOTA: Fonte de dados: Imagens de satélites Spot 6, Spot 7 e WorldView3 adquiridas pela Samarco.

LEGENDA

Amostragem Geoquímica

- Sedimento
- Seção

LOCALIZAÇÃO



N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

0 100 200 400 m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO: **PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA**

TÍTULO: **CONDIÇÃO DO RIO DOCE, PRÓXIMO A CIDADE DE LINHARES, NO PERÍODO DE SECA E CHUVOSO**

Golder Associates

Nº PROJETO: 169-515-2282		ESCALA: 1:10.000
GIS	FPSantos	fev/2017
REV	FPantuzzo	01

Figura 2

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\3_Produto\1_Originais\Of_iema_77_2017\Fig2_cond_rd_prox_Linhares_seca_cheia_A3.mxd

CARTA GEOLÓGICA CPRM 2001 - 1:2.500.000

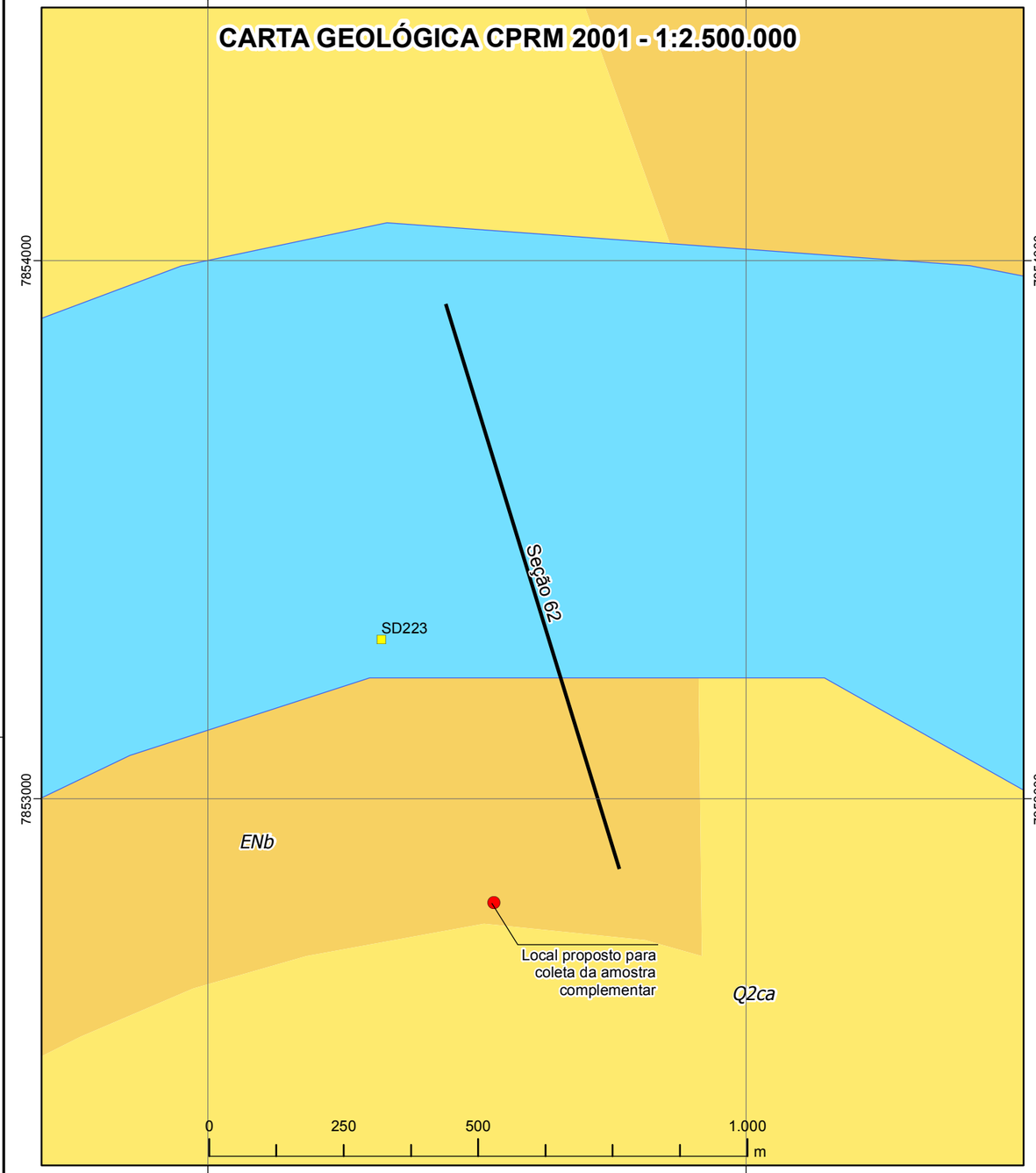
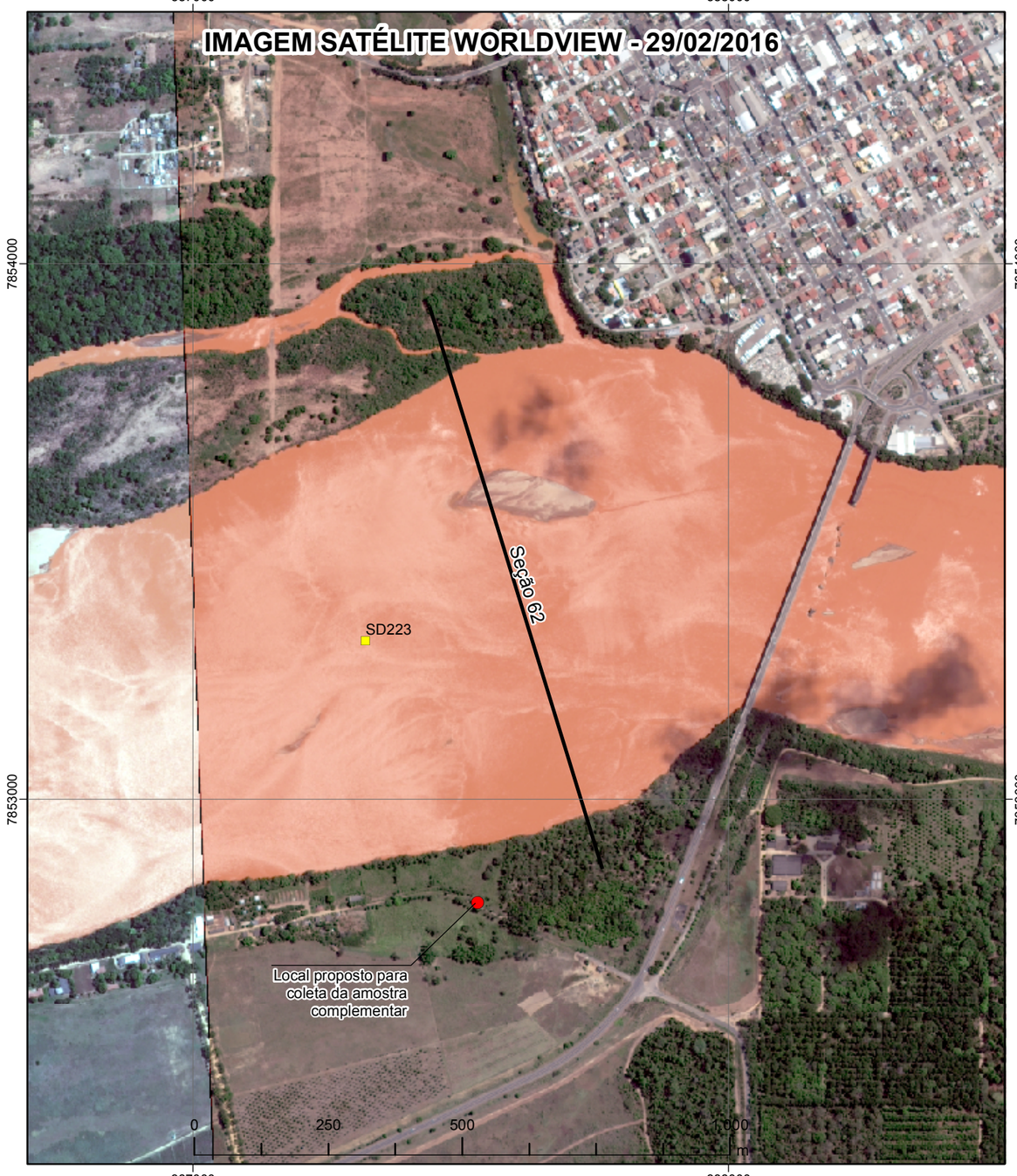


IMAGEM SATÉLITE WORLDVIEW - 29/02/2016



NOTA: Fonte de dados: Imagen de satélite WorldView adquirida pela Samarco.
Bizzi, L.A. et al. 2001. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas - SIG e Mapas na escala 1:2.500.000, Brasília. CPRM.

LEGENDA

- Local proposto para coleta da amostra complementar

Amostragem Geoquímica

- Sedimento
- Seção
- Rio Doce
- ENb - Grupo Barreiras
- Q2ca - Depositos coluvio-aluvionares

LOCALIZAÇÃO



N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

0 100 200 400 m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO: **PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA**

TÍTULO: **LOCAL PROPOSTO PARA AMOSTRA COMPLEMENTAR**

Golder Associates

Nº PROJETO: 169-515-2282		ESCALA: 1:10.000
GIS	FPSantos	fev/2017
REV	FPantuzzo	01

Figura 3

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\3_Produto\1_Originais\Of_iema_77_2017\Fig3_loc_prop_amos_compl_A3.mxd

2.2 Resposta à solicitação 2

Em resposta à solicitação do IEMA-ES para desconsiderar os resultados da amostra S06M para fins de comparação com os demais resultados obtidos no programa de caracterização geoquímica de rejeitos, solos e sedimentos (devido à incerteza quanto ao local de amostragem haver sofrido influência da mancha de inundação observada em janeiro de 2016), coloca-se os seguintes argumentos:

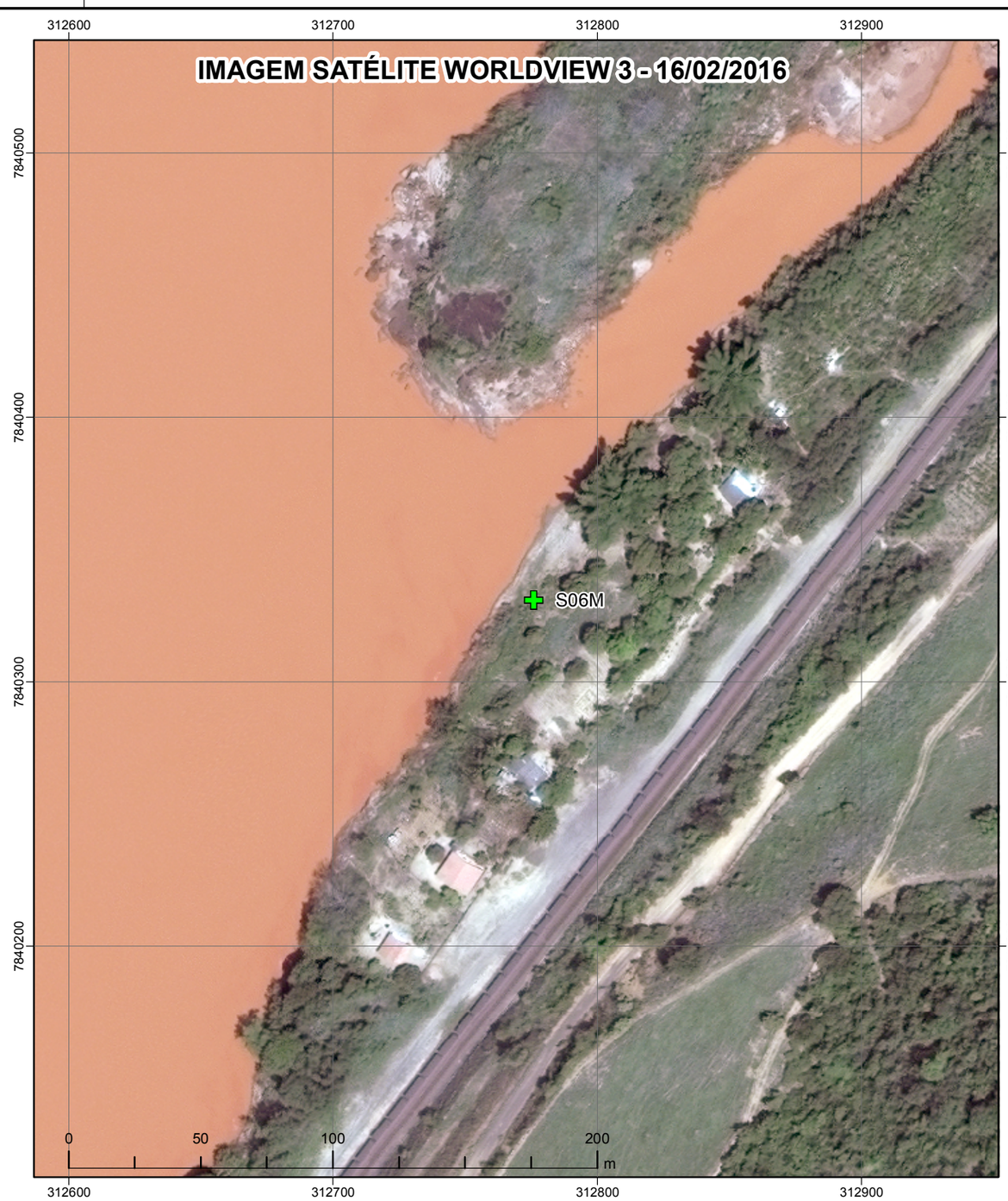
- Durante os trabalhos de amostragem (**Figura 4**) não foi possível identificar evidências da presença de rejeitos ou de influência da mancha de inundação no local de amostragem, visto que as amostras apresentavam coloração e textura distintas daquelas observados no rejeito, e não foram identificadas marcas de inundação registradas na vegetação do entorno;
- A partir da comparação entre as imagens de satélite referentes aos períodos de seca (pretérito ao rompimento da barragem – 10/07/2015) e de cheia (posterior ao rompimento da barragem – 16/02/2016) (**Figura 5**) observa-se que o local de amostragem não está sob influência da mancha de inundação registrada na imagem de satélite (WORLDVIEW 3 – resolução espacial de 31 centímetros) de 16 de Fevereiro de 2016. Não há imagens de satélites disponíveis em outras datas que cubram o local de amostragem.



Figura 4: Procedimento de amostragem da amostra de solo baseline S06M.

Com base nos argumentos apresentados, solicita-se que a indicação de desconsideração dos resultados referentes a amostra *baseline* S06M seja revista pelo órgão ambiental.





NOTA: Fonte de dados: Imagens de satélites GeoEye e WorldView adquiridas pela Samarco

LEGENDA

Amostragem Geoquímica

Solo Baseline

LOCALIZAÇÃO



N

Projeção Universal Transversa de Mercator
Fuso 23 K - Datum SIRGAS2000

0 25 50 100 m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO: **PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA**

TÍTULO: **CONDIÇÃO DO RIO DOCE, PRÓXIMO AO PONTO S06M, NO PERÍODO DE SECA E CHUVOSO**

Golder Associates

Nº PROJETO: 169-515-2282			ESCALA: 1:2.000
GIS	FPSantos	fev/2017	**Figura 5**
REV	FPantuzzo	00	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22823_Produto\1_Originais\Of_iema_77_2017\Fig5_cond_rd_prox_s06m_seca_cheia_A3.mxd

3.0 EQUIPE TÉCNICA

A **Tabela 1** apresenta a principal equipe envolvida na preparação deste memorando.

Tabela 1: Equipe Técnica.

Equipe Técnica	Título
Antônio Freitas	Engº. Químico Sênior
Kristin Salzsauler	Geoquímica Associate
Thais Amaral (Revisor)	Engenheira Ambiental Júnior

4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das informações apresentadas solicita-se que os seguintes pontos sejam avaliados:

1) Solicita-se que o local proposto para coleta da amostra complementar seja aprovado;

2) Solicita-se que a indicação de desconsideração dos resultados referentes a amostra *baseline* S06M seja revista; e

3) Propõe-se que a coleta da amostra complementar ocorra entre os dias 13 e 16 de março de 2017.

A realização da coleta da amostra complementar será realizada na data proposta apenas sob aprovação do órgão ambiental.

5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bizzi, L.A., Schobbenhaus, C., Vidotti, R.M., and J.H. Goncalves. 2001. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas - SIG e Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília. CPRM.

Golder Associates Ltd. (Golder). 2016. Memorando Técnico. Informações Adicionais de Amostras *Baseline* Coletadas no Espírito Santo e Proposta de Coleta e Análise de Amostra Complementar na Região de Linhares, Espírito Santo. Preparado para Fundação Renova. Dezembro, 2016.

Golder Associates Ltd. (Golder). 2016a. Relatório Técnico – Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão. Preparado para Samarco Mineração S/A. Outubro, 2016.

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Espírito Santo (IEMA-ES). 2017. OFÍCIO/N° 077/2017/DP-IEMA-GTECAD. Fevereiro, 2017.

Serviço Geológico do Brasil (CPRM). 2016. Boletim do Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do rio Doce. Boletim Extraordinário. Janeiro, 2016.

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.



Antônio Freitas

Engº. Químico Sênior

AF/TM/acs

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\mt - memorial técnico\mt-077_159-515-2282_00-b\1-texto\mt_077-159-515-2282_00-b_af.docx

ANEXO A

OFÍCIO/N° 077/2017/DP-IEMA-GTECA

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

OFÍCIO/Nº 077/2017/DP-IEMA-GTECAD

Cariacica (ES), 06 de fevereiro de 2017.

Ref.: Protocolo nº 023951/2016

Assunto: Informações sobre Amostras Baseline - Estudo Geoquímico Rompimento das Barragens – Samarco Mineração

Prezado Senhor,

Em atenção ao documento da Fundação Renova, protocolado neste Iema sob o nº 023951/2016, referente a "Informações sobre Amostras Baseline", encaminhamos para conhecimento e devidas providências a Nota Técnica GTECAD GCA/CAIA Nº 002-2017.

Em relação às amostras denominadas "baseline" coletadas no Espírito Santo, solicita-se:

1. Em substituição a amostra SM07, coletar nova amostra de solo em área não atingida pela pluma de rejeitos, representativa da formação Barreiras. A proposta desse novo ponto, conforme procedimento adotado para representação da formação Barreiras, deverá ser protocolada junto a este Iema e encaminhado o arquivo digital via e-mail em até 10 dias.
2. Para fins de comparação com os resultados obtidos no estudo geoquímico, desconsiderar dos resultados da amostra SM06 como representativa de baseline de solo (solo não atingido pela pluma de rejeitos).
3. Considerar como critério os níveis atingidos pelo rio Doce após o rompimento da barragem de rejeitos, com consequente inundação do seu entorno, quando da alocação em campo do ponto de coleta complementar, representativo da formação Planície Costeira.

O atendimento dos itens 2 e 3 deverá ser comprovado na revisão do estudo geoquímico, a ser realizada considerando o Parecer Técnico do IBAMA PAR 02022.000510/2016-20 CROPD/IBAMA e ata de reunião dos dias 31/10 e 01/11/2016 entre Iema, Golder e Fundação Renova, anexada no referido protocolo.

Atenciosamente,

ANDREIA PEREIRA CARVALHO
Diretora Presidente - IEMA

Ao Ilmo. Senhor THIAGO MARCHEZI DOELLINGER
Gerente Executivo dos Programas Socioambientais

FUNDAÇÃO RENOVA
Av. Getúlio Vargas, 671, 4º andar, Funcionários, Belo Horizonte/MG. CEP: 30.112-021.

MEMORANDO TÉCNICO

DATA 13 de Janeiro de 2017 **Nº DE REFERÊNCIA** MT-072_159-515-2282_00-B

PARA Pedro Ivo Diogenis
Fundação Renova

CC Cheryl Ross, Rens Verburg, Kristin Salzsauler, Fernando Pantuzzo, Antônio Freitas, Thiago Marchezi, Euzimar Rosado, Thais Moreira

DE Antônio Freitas **E-MAIL** afreitas@golder.com.br

SELEÇÃO DE SETORES – CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

1.0 INTRODUÇÃO

No dia 29 de julho de 2016, a Samarco Mineração S.A. (Samarco) submeteu ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o relatório técnico intitulado *Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem do Fundão* (Golder, 2016). A seção 4 deste relatório (*Avaliação dos Resultados de Investigação Geoquímica e Aspectos Biogeoquímicos)* apresentou os resultados obtidos sobre os rejeitos, solos e sedimentos no âmbito do programa de caracterização geoquímica. O principal objetivo desse programa foi avaliar a composição química e a estabilidade ambiental dos rejeitos liberados pelo rompimento da barragem do Fundão e das misturas de rejeitos com solo e sedimentos naturais depositados ao longo das áreas afetadas por esse rompimento.

No dia 21 de outubro de 2016 o IBAMA submeteu à Samarco comentários sobre o relatório supramencionado via um parecer técnico (IBAMA, 2016). Em resposta, a Fundação Renova emitiu um memorando técnico descrevendo as ações a serem tomadas para atendimento às solicitações apresentadas no parecer do IBAMA (Golder, 2016b). Uma das ações consiste no compromisso da Samarco em reavaliar o conjunto dos dados geoquímicos após subdivisão do conjunto de amostras em agrupamentos de características geoquímicas semelhantes. O presente memorando técnico descreve a abordagem proposta pela Golder de setorização do conjunto de amostras em três setores com base na origem geológica de cada amostra.

2.0 SELEÇÃO DE SETORES

O mapeamento geológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) foi utilizado para agrupar as amostras com base em suas origem geológicas. Especificamente, utilizou-se o mapa de geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil em uma escala de 1:2.500.000, desenvolvido como parte do Projeto SIG do Brasil, para essa avaliação (Bizzi et al., 2001).

O mapa geológico da área de estudo, que se estende da barragem do Fundão até a costa, é mostrado na **Figura 1** do **Anexo A**. As estações de amostragem (1 a 64) do programa de caracterização geoquímica estão sobrepostas nesta figura.

Golder propõe que três setores sejam definidos com base no tipo de rocha dominante e na idade das rochas para fins de avaliação dos resultados da caracterização geoquímica, da seguinte forma (vide **Figura 2** do **Anexo A**):

- **Setor 1 (Seções 1 a 51):** Esse setor está localizado no estado de Minas Gerais (MG). A parte mais ocidental deste setor está dentro do Quadrilátero Ferrífero. Os tipos de rochas dominantes neste setor são rochas metamórficas: metagranitos e gnaisses das eras Mesoarqueano e Paleoproterozóico (i.e. unidades rotuladas como *A3sb*, *Prss* e *A3m*). As rochas nesse setor são mais antigas do que nos setores 2 e 3. As unidades geológicas nesse setor, incluindo os tipos de rochas secundarias, estão listadas na **Tabela 1**;

Golder, Golder Associates e os símbolos GA e globo são marcas registradas da Golder Associates Corporation.

- **Setor 2 (Seções 52 a 60):** Esse setor se estende pelos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (ES). As rochas ígneas (i.e. granitos da era Neoproterozóica) são o tipo de rocha dominante (i.e. unidades NP3). As rochas nesse setor são mais jovens do que as rochas no Setor 1 e mais antigas do que as rochas no Setor 3. As unidades geológicas neste setor, incluindo os tipos de rochas secundarias, estão listadas na **Tabela 2**;
- **Setor 3 (Seções 61 a 64):** Esse setor está dentro do Estado de ES. As unidades geológicas nesse setor compreendem principalmente rochas sedimentares da era Cenozóica. As unidades aluviais (unidades "Q") e residuais (unidades "EN") são derivadas das unidades geológicas nos setores ascendentes (i.e. Sectores 1 e 2) e, por conseguinte, representam os materiais mais jovens. As unidades geológicas desse setor estão listadas na **Tabela 3**.

Tabela 1: Unidades Geológicas do Setor 1

Sigla	Nome da Unidade	Era	Litotipo
A34rn	Nova Lima	Mesoarqueano	Metabásica, Metagrauvaca, Xisto
A3m	Mantiqueira	Mesoarqueano	Anfibolito, Ortognaisse
A3sb	Santa Bárbara	Mesoarqueano	Gnaisse, Granito, Granitóide
A4rm	Maquiné	Neoarqueano	Metaconglomerado, Quartzito, Quartzo micaxisto
APac	Acaiaca	Eoarqueano	Enderbito, Norito, Opdalito, Quartzito
C_cortado_a_gamma_5l	Granitos, tipo I, pos-orogenicos, do Orogeno Aracuai	Paleozoico	Granitoide
NP3a_gamma_1l	Granitoides tipo I, sinorogenicos, do orogeno Aracuai	Neoproterozoico	Granito, Granodiorito, Monzogranito, Tonalito
NPdst	São Tome	Neoproterozoico	Quartzito, Rocha Calcissilicatica, Turmalinito, Xisto
PP1mp	Piracicaba	Paleoproterozóic	Dolomito, Filito, Quartzito, Xisto
PP2it	Grupo Itacolomi	Paleoproterozóic	Quartzito
PP2jft	Juiz de Fora, unidade tonalitica	Paleoproterozoico	Tonalito
PP2ms	Sabará	Paleoproterozóic	Metagrauvaca, Xisto
PP3_lambda_3bl	Barra Longa	Paleoproterozóic	Granito
PRds	Dom Silvério	Paleoproterozóic	Quartzito, Quartzito Ferruginoso, Xisto
PRss	São Sebastião do Soberbo	Paleoproterozóic	Gnaisse aluminoso, Ortognaisse
Qa	Depósitos aluvionares e de terraços	Cenozoico	Areia, Argila

Tabela 2: Unidades Geológicas do Setor 2

Sigla	Nome da Unidade	Era	Litotipo
C_cortado_a_gamma_5l	Granitos, tipo I, pos-orogenicos, do Orogeno Aracuai	Paleozoico	Granitoide
ENdl	Coberturas detrito-lateriticas com concrecoes ferruginosas	Cenozoico	Areia, Lama, Laterita
NP3a_gamma_1l	Granitoides tipo I, sinorogenicos, do orogeno Aracuai	Neoproterozoico	Granito, Granodiorito, Monzogranito, Tonalito
NP3a_gamma_2l	Granitoides tipo I, sin a tardi-	Neoproterozoico	Granito

Sigla	Nome da Unidade	Era	Litotipo
	orogenicos, do orogeno Aracuai		
NP3a_gamma_2S	Granitoides tipo S, tardi-orogenicos, do orogeno Aracuai	Neoproterozoico	Granitoide
NP3a_gamma_3I	Granitoides tipo I, pos-orogenico do orogeno Aracuai	Neoproterozoico	Granitoide
NPdst	São Tome	Neoproterozoico	Quartzito, Rocha Calcissilicatica, Turmalinito, Xisto
NPdt	Tumiritinga	Neoproterozoico	Gnaisse, Marmore, Rocha Calcissilicatica, Xisto
NPjq	Jequitinhonha	Neoproterozoico	Gnaisse, Kinzigito, Quartzito, Xisto
NPps	Paraíba do Sul, unidade terrigena com intercalações carbonáticas	Neoproterozoico	Charnockito, Gnaisse, Kinzigito, MetaCalcario, MetaCalcario Calcitico, MetaCalcario Dolomitico, Metagrauvaca, Marmore, Quartzito, Rocha Calcissilicatica, Xisto
NPrj	Joao Pinto	Neoproterozoico	Quartzito, Xisto

Tabela 3: Unidades Geológicas do Setor 3.

Sigla	Nome da Unidade	Era	Litotipo
ENb	Barreiras	Cenozoico	Arenito, Arenito conglomeratico, Argilito Arenoso
NPps	Paraíba do Sul, unidade terrigena com intercalações carbonáticas	Neoproterozoico	Charnockito, Gnaisse, Kinzigito, MetaCalcario, MetaCalcario Calcitico, MetaCalcario Dolomitico, Metagrauvaca, Marmore, Quartzito, Rocha Calcissilicatica, Xisto
Q2ca	Depósitos coluvio-aluvionares	Cenozoico	Areia, Argila, Cascalho
Q2li	Depósitos litorâneos	Cenozoico	Areia, Argila
Qdi	Coberturas detríticas indiferenciadas	Cenozoico	Areia, Argila, Cascalho

3.0 CLASSIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS GEOQUÍMICAS

A fase I do programa de caracterização geoquímica incluiu a coleta e análise de mais de 300 amostras de rejeitos, solo e sedimentos (Golder, 2016a). Uma lista de amostras coletadas durante o programa de caracterização geoquímica é apresentada na **Tabela 4.** Como indicado na última coluna da **Tabela 4**, cada amostra foi atribuída a um sector. As amostras de rejeitos da barragem de Germano foram atribuídas ao Setor 1 e as amostras de praia junto à foz do Rio Doce e oceano foram todas atribuídas ao Setor 3. O número total de amostras em cada setor resultante desse agrupamento é apresentado a seguir:

- Setor 1: 255 amostras (incluindo 4 amostras de rejeitos);
- Setor 2: 26 amostras;
- Setor 3: 24 amostras.

O relatório revisado de caracterização geoquímica incluirá a avaliação dos resultados das Fases I e II agrupados nos setores acima, conforme s licitado pelo IBAMA.

Tabela 4: Distribuição das amostras por setores.

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [(a)]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
Composta AE	Rejeito	Rejeito	Barragem de Germano	-10			-	-	1
Composta B3	Rejeito	Rejeito	Barragem de Germano	-10			-	-	1
Composta CT	Rejeito	Rejeito	Barragem de Germano	-10			-	-	1
Composta DA	Rejeito	Rejeito	Barragem de Germano	-10			-	-	1
T143	Solo	Solo (PI)	Barragem de Fundão	-5	660.816	7.764.458	0 - 0,30	Afetado	1
T144	Solo	Solo (PI)	Barragem de Fundão	-5	660.790	7.764.520	0 - 0,30	Afetado	1
T145	Solo	Solo (PI)	Barragem de Fundão	-5	660.743	7.764.528	0 - 0,30	Afetado	1
T146	Solo	Solo (PI)	Barragem de Fundão	-5	660.849	7.764.315	0 - 0,30	Afetado	1
T147	Solo	Solo (PI)	Barragem de Fundão	-5	660.829	7.764.336	0 - 0,30	Afetado	1
T148	Solo	Solo (PI)	Barragem de Fundão	-5	660.853	7.764.366	0 - 0,30	Afetado	1
T43	Sedimento	Sedimento (Calha)	Barragem de Santarém	0	660.930	7.763.561	0 - 0,30	Afetado	1
T45	Sedimento	Sedimento (Calha)	Barragem de Santarém	0	661.926	7.762.626	0 - 0,30	Afetado	1
T47	Sedimento	Sedimento (Calha)	Barragem de Santarém	0	662.449	7.762.251	0 - 0,30	Afetado	1
T49	Sedimento	Sedimento (Calha)	Barragem de Santarém	0	662.408	7.762.213	0 - 0,30	Afetado	1
T51	Sedimento	Sedimento (Calha)	Barragem de Santarém	0	662.906	7.762.046	0 - 0,30	Afetado	1
T13	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	695.772	7.789.323	-	Afetado	1
T03	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	665.220	7.761.652	-	Afetado	1
T04	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	665.210	7.761.481	-	Afetado	1
T05	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	665.541	7.761.376	-	Afetado	1
T06	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	665.632	7.761.285	-	Afetado	1
T07	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	665.313	7.761.159	-	Afetado	1
T08	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	664.954	7.761.255	-	Afetado	1
T53	Solo	Solo (Distrito)	Bento Rodrigues	5	665.020	7.761.497	-	Afetado	1
T09	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	683.231	7.753.876	-	Afetado	1
T10	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	684.441	7.754.495	-	Afetado	1
T11	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	683.958	7.754.263	-	Afetado	1
T12	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	684.007	7.754.575	-	Afetado	1
T14	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	684.382	7.754.623	-	Afetado	1
T15	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	684.785	7.753.808	-	Afetado	1
T16	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	684.537	7.754.037	-	Afetado	1
T17	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	684.059	7.754.266	-	Afetado	1
T19	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	683.501	7.753.852	-	Afetado	1
T20	Solo	Solo (Distrito)	Paracatu de Baixo	17	685.555	7.754.780	-	Afetado	1
T21	Solo	Solo (Distrito)	Gesteira	23	696.248	7.758.910	-	Afetado	1
T24	Solo	Solo (Distrito)	Gesteira	23	696.027	7.758.732	-	Afetado	1
T25	Solo	Solo (Distrito)	Gesteira	23	695.541	7.758.427	-	Afetado	1
T26	Solo	Solo (Distrito)	Gesteira	23	695.300	7.758.255	-	Afetado	1
T27	Solo	Solo (Distrito)	Gesteira	23	695.477	7.758.103	-	Afetado	1
T28	Solo	Solo (Distrito)	Barra Longa	26	702.972	7.755.224	-	Afetado	1
T29	Solo	Solo (Distrito)	Barra Longa	26	704.512	7.756.187	-	Afetado	1
T32	Solo	Solo (Distrito)	Barra Longa	26	703.061	7.755.709	-	Afetado	1
T01	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	1	663.419	7.761.755	0 - 0,2	Afetado	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
T02	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	1	663.517	7.761.900	0 - 0,2	Afetado	1
T31	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	2	664.402	7.761.109	0 - 0,40	Afetado	1
T33	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	2	664.630	7.761.072	0 - 0,40	Afetado	1
T34	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	3	664.671	7.757.785	0 - 0,85	Afetado	1
T36A	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	3	664.704	7.758.320	0 - 0,90	Afetado	1
T165	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	4	666.556	7.758.574	0 - 0,40	Afetado	1
T66	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	5	665.278	7.762.061	0 - 0,90	Afetado	1
T68	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	6	665.711	7.761.357	0 - 0,90	Afetado	1
T35	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	7	669.704	7.759.813	0 - 0,40	Afetado	1
T37	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	7	669.662	7.759.738	0 - 0,40	Afetado	1
T38	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	8	671.244	7.759.108	0 - 0,70	Afetado	1
T168	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	9	674.003	7.761.088	0 - 0,60	Afetado	1
T40	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	11	676.748	7.757.972	0 - 0,80	Afetado	1
T44	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	12	677.663	7.758.058	0 - 0,40	Afetado	1
T42	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	12	677.671	7.758.064	0 - 0,40	Afetado	1
T46	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	13	677.962	7.757.584	0 - 0,80	Afetado	1
T48	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	13	677.989	7.757.587	0 - 0,80	Afetado	1
T39	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	14	678.620	7.756.252	0 - 0,40	Afetado	1
T41	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	14	678.592	7.756.209	0 - 0,40	Afetado	1
T54	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	15	681.046	7.755.588	0 - 0,85	Afetado	1
T56	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	15	681.046	7.755.588	0 - 0,90	Afetado	1
T50	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	16	682.447	7.754.679	0 - 0,90	Afetado	1
T52	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	16	682.440	7.754.671	0 - 0,95	Afetado	1
T55	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	17	684.347	7.754.460	0 - 0,40	Afetado	1
T18	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	17	684.079	7.754.010	0,80 - 0,90	Afetado	1
T57	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	17	684.371	7.754.462	0 - 0,40	Afetado	1
T62	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	18	687.226	7.754.568	0 - 0,85	Afetado	1
T64	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	18	687.227	7.754.561	0 - 0,95	Afetado	1
T58	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	19	688.479	7.755.900	0 - 0,85	Afetado	1
T60	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	19	688.494	7.755.905	0 - 0,90	Afetado	1
T70	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	20	688.115	7.757.338	0 - 0,75	Afetado	1
T72	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	20	688.112	7.757.264	0 - 0,80	Afetado	1
T74	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	21	691.088	7.757.649	0 - 0,90	Afetado	1
T76	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	21	691.098	7.757.649	0 - 0,70	Afetado	1
T59	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	22	692.859	7.757.221	0 - 0,40	Afetado	1
T61	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	22	692.836	7.757.244	0 - 0,40	Afetado	1
T63A	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	23	695.714	7.758.635	0 - 0,40	Afetado	1
T63B	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	23	695.714	7.758.635	0 - 0,40	Afetado	1
T65	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	23	695.696	7.758.655	0 - 0,40	Afetado	1
T67	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	24	698.121	7.757.771	0 - 0,30	Afetado	1
T69	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	24	698.109	7.757.772	0 - 0,40	Afetado	1
T80	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	25	701.988	7.755.627	0 - 0,80	Afetado	1
T30	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	26	703.191	7.755.123	0,15 - 0,30	Afetado	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
T82	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	26	702.911	7.755.204	0 - 0,40	Afetado	1
T84	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	26	702.914	7.755.215	0 - 0,40	Afetado	1
T86	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	27	705.877	7.756.010	0 - 0,40	Afetado	1
T88	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	27	705.873	7.756.000	0 - 0,90	Afetado	1
T94	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	28	709.570	7.757.333	0 - 0,95	Afetado	1
T96	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	28	709.544	7.757.363	0 - 0,80	Afetado	1
T90	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	29	710.294	7.758.443	0 - 0,60	Afetado	1
T92	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	29	710.306	7.758.438	0 - 0,10	Afetado	1
T98	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	30	712.890	7.756.970	0 - 0,65	Afetado	1
T100	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	30	712.892	7.756.971	0 - 0,90	Afetado	1
T75	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	31	717.458	7.756.299	0 - 0,40	Afetado	1
T77	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	31	717.461	7.756.295	0 - 0,40	Afetado	1
T71	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	32	717.855	7.756.490	0 - 0,20	Afetado	1
T73	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	32	717.832	7.756.478	0 - 0,30	Afetado	1
T79	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	33	719.479	7.758.959	0 - 0,15	Afetado	1
T81	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	33	719.476	7.758.966	0 - 0,30	Afetado	1
T83	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	34	722.032	7.761.036	0 - 0,20	Afetado	1
T85	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	34	722.040	7.761.031	0 - 0,80	Afetado	1
T87	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	34	722.038	7.761.037	0,60 - 0,90	Afetado	1
T102	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	35	724.295	7.763.974	0 - 0,60	Afetado	1
T104	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	35	724.300	7.763.977	0 - 0,45	Afetado	1
T106	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	36	724.147	7.765.445	0 - 0,40	Afetado	1
T108	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	36	724.180	7.765.429	0 - 0,60	Afetado	1
T110	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	37	727.307	7.769.780	0 - 0,40	Afetado	1
T112	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	37	727.307	7.769.785	0 - 0,50	Afetado	1
T114	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	38	733.983	7.775.980	0 - 0,90	Afetado	1
T116	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	38	734.983	7.775.980	0 - 0,85	Afetado	1
T118	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	39	732.610	7.780.554	0 - 0,40	Afetado	1
T120	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	39	732.651	7.780.593	0 - 0,50	Afetado	1
T122	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	40	735.946	7.785.252	0 - 0,05	Afetado	1
T124	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	40	735.947	7.785.249	0 - 0,65	Afetado	1
T140	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	41	745.585	7.788.460	0 - 0,05	Afetado	1
T142	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	42	751.328	7.796.269	0 - 0,25	Afetado	1
T138	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	43	759.805	7.804.356	0 - 0,05	Afetado	1
T136	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	44	764.242	7.814.324	0 - 0,45	Afetado	1
T134	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	45	764.887	7.844.358	0 - 0,05	Afetado	1
T130	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	46	770.521	7.851.543	0 - 0,60	Afetado	1
T132	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	46	770.523	7.851.536	0 - 0,45	Afetado	1
T128	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	47	777.386	7.862.855	0 - 0,45	Afetado	1
T126	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	48	781.530	7.871.187	0 - 0,05	Afetado	1
T01M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	49	799.362	7.886.176	0 - 0,30	Afetado	1
T02M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	49	799.369	7.886.172	0 - 0,20	Afetado	1
T03M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	50	803.442	7.895.272	0 - 0,20	Afetado	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
T04M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	50	803.425	7.895.282	0 - 0,20	Afetado	1
T05M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	51	184.548	7.905.906	0 - 0,20	Afetado	1
T06M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	52	202.692	7.911.920	0 - 0,20	Afetado	2
T07M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	53	206.385	7.912.964	0 - 0,20	Afetado	2
T08M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	54	226.605	7.899.097	0 - 0,20	Afetado	2
T09M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	55	240.546	7.878.963	0 - 0,20	Afetado	2
T10M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	56	264.514	7.859.223	0 - 0,20	Afetado	2
T11M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	56	264.495	7.859.226	0 - 0,20	Afetado	2
T89	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	57	288.976	7.841.754	0 - 0,30	Afetado	2
T91	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	58	288.701	7.840.127	0 - 0,10	Afetado	2
T12M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	59	312.774	7.840.354	0 - 0,20	Afetado	2
T13M	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	60	332.072	7.841.411	0 - 0,20	Afetado	2
T99	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	61	348.793	7.839.087	0 - 0,05	Afetado	3
T97	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	62	384.899	7.851.767	0 - 0,05	Afetado	3
T95	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	63	402.938	7.848.564	0 - 0,05	Afetado	3
T93	Solo	Solo (Pl)	Planície de Inundação	64	416.624	7.834.366	0 - 0,10	Afetado	3
T164	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	3	664.724	7.757.693	0 - 0,40	Afetado	1
T150	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	4	666.603	7.758.632	0 - 0,50	Afetado	1
T149	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	5	665.215	7.762.255	0 - 0,45	Afetado	1
T151	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	8	671.108	7.759.083	0 - 0,70	Afetado	1
T167	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	9	673.978	7.761.059	0 - 0,55	Afetado	1
T152	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	11	676.786	7.758.081	0 - 0,60	Afetado	1
T153	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	13	677.965	7.757.576	0 - 0,55	Afetado	1
T154	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	15	680.658	7.755.337	0 - 0,65	Afetado	1
T155	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	16	682.466	7.754.727	0 - 0,30	Afetado	1
T156	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	17	684.348	7.754.460	0 - 0,60	Afetado	1
T157	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	18	687.150	7.754.493	0 - 0,70	Afetado	1
T158	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	19	688.492	7.755.891	0 - 0,70	Afetado	1
T159	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	20	688.038	7.757.408	0 - 0,65	Afetado	1
T160	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	21	691.047	7.757.605	0 - 0,50	Afetado	1
T161	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	22	692.983	7.757.356	0 - 0,65	Afetado	1
T162	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	23	695.497	7.758.346	0 - 0,70	Afetado	1
T163	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	24	698.072	7.757.720	0 - 0,60	Afetado	1
T166	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	25	701.999	7.755.632	0 - 0,70	Afetado	1
T169	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	26	702.796	7.755.274	0 - 0,80	Afetado	1
T171	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	27	705.818	7.756.026	0 - 0,15	Afetado	1
T175	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	28	709.524	7.757.345	0 - 0,65	Afetado	1
T173	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	29	710.016	7.758.468	0 - 0,45	Afetado	1
T177	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	30	714.185	7.756.865	0 - 1,20	Afetado	1
T179	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	31	717.631	7.756.358	0 - 0,60	Afetado	1
T181	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	33	719.479	7.758.874	0 - 1,95	Afetado	1
T182	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	34	721.909	7.761.290	0 - 0,45	Afetado	1
T193	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	39	733.039	7.780.613	0 - 1,5	Afetado	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
T194	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	40	736.006	7.785.158	0 - 1,2	Afetado	1
T197	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	42	750.526	7.796.429	0 - 0,50	Afetado	1
T198	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	43	761.140	7.806.836	0 - 0,60	Afetado	1
T207	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	49	799.077	7.885.737	0 - 0,20	Afetado	1
T212	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	51	816.000	7.904.694	0 - 0,20	Afetado	1
T187	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	722.500	7.764.569	0 - 0,20	Afetado	1
T186	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	722.071	7.763.780	0 - 1,60	Afetado	1
T189	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	723.402	7.764.709	0 - 0,60	Afetado	1
T184	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	721.538	7.763.273	0 - 1,30	Afetado	1
T191	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	723.680	7.764.374	0 - 0,70	Afetado	1
T208	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Baguari	50	801.494	7.891.120	0 - 0,35	Afetado	1
T209	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Baguari	50	801.488	7.892.395	0 - 0,30	Afetado	1
T210	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Baguari	50	802.196	7.893.111	0 - 1,0	Afetado	1
T229	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	75	416.926	7.825.322	0 - 1,30	Afetado	3
T230	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	75	412.971	7.825.311	0 - 0,30	Afetado	3
T231	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	75	409.027	7.822.361	0 - 0,20	Afetado	3
SD03	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	3	662.797	7.756.806	0 - 0,30	Baseline	1
SD04	Sedimento	Sedimento Natural	Planície de Inundação	3	662.797	7.756.799	0 - 0,30	Baseline	1
SD01	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	3	663.839	7.757.190	0 - 0,30	Baseline	1
SD02	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	3	663.809	7.757.197	0 - 0,30	Baseline	1
SD05	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	26	702.282	7.753.694	0 - 0,90	Baseline	1
SD06	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	32	717.766	7.756.614	0 - 0,60	Baseline	1
SD07	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	36	724.420	7.765.551	-	Baseline	1
SD08	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	37	727.509	7.776.983	-	Baseline	1
SD09	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	38	734.551	7.774.791	-	Baseline	1
SD195	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	41	745.643	7.788.081	0 - 1,6	Baseline	1
SD203	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	45	761.808	7.843.146	0,60 - 0,90	Baseline	1
SD205	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	48	781.230	7.871.344	0,50 - 0,80	Baseline	1
SD10	Sedimento	Sedimento Natural	Calha	58	288.721	7.839.890	0 - 1,20	Baseline	2
SD169	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	26	702.796	7.755.274	0,80 - 1,20	Afetado	1
SD171	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	27	705.818	7.756.026	0 ,15 - 1,25	Afetado	1
SD175	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	28	709.524	7.757.345	0,65 - 1,40	Afetado	1
SD173	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	29	710.016	7.758.468	0,45 - 1,25	Afetado	1
SD177	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	30	714.185	7.756.865	1,20 - 1,80	Afetado	1
SD179	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	31	717.631	7.756.358	0,60 - 0,65	Afetado	1
SD182	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	34	721.909	7.761.290	0,45 - 1,45	Afetado	1
SD193	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	39	733.039	7.780.613	1,6 - 2,0	Afetado	1
SD194	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	40	736.006	7.785.158	1,20 - 2,0	Afetado	1
SD196	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	41	745.547	7.788.273	0,30 - 1,20	Afetado	1
SD197	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	42	750.526	7.796.429	0,50 - 1,30	Afetado	1
SD198	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	43	761.140	7.806.836	0,60 - 1,20	Afetado	1
SD199	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	44	764.341	7.814.578	0 - 0,80	Afetado	1
SD201	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	45	764.806	7.844.299	0,70 - 1,0	Afetado	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
SD202	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	45	761.944	7.842.926	0,50 - 0,80	Afetado	1
SD200	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	46	770.509	7.851.518	0 - 0,80	Afetado	1
SD204	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	47	777.335	7.862.551	0,60 - 0,90	Afetado	1
SD206	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	48	781.739	7.870.771	0,30 - 0,50	Afetado	1
SD207	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	49	799.077	7.885.737	0,90 - 1,10	Afetado	1
SD211	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	50	802.310	7.893.914	0 - 1,15	Afetado	1
SD212	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	51	816.000	7.904.694	0,20 - 1,30	Afetado	1
SD213	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	52	204.041	7.911.661	0 - 1,30	Afetado	2
SD214	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	54	226.309	7.899.086	0 - 1,30	Afetado	2
SD215	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	55	242.213	7.878.460	0 - 1,30	Afetado	2
SD216	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	56	264.848	7.859.265	0 - 1,50	Afetado	2
SD217	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	57	288.924	7.841.771	0 - 1,15	Afetado	2
SD219	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	57	291.147	7.841.690	0 - 1,20	Afetado	2
SD218	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	57	289.702	7.841.688	0 - 1,20	Afetado	2
SD220	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	59	311.947	7.839.621	0 - 1,25	Afetado	2
SD221	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	60	332.550	7.841.178	0 - 1,05	Afetado	2
SD222	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	61	348.720	7.839.366	0 - 1,25	Afetado	3
SD223	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	62	387.322	7.853.296	0 - 1,20	Afetado	3
SD224	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	63	402.240	7.848.450	0 - 1,10	Afetado	3
SD225	Sedimento	Sedimento (Calha)	Calha	64	415.840	7.834.390	0 - 1,30	Afetado	3
SD187	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	722.500	7.764.569	0,20 - 1,70	Afetado	1
SD191	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	723.680	7.764.374	0,70 - 2,60	Afetado	1
SD184	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	721.538	7.763.273	1,30 - 1,80	Afetado	1
SD189	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Candonga	35	723.402	7.764.709	0,60 - 1,60	Afetado	1
SD209	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Baguari	50	801.488	7.892.395	0,30 - 1,10	Afetado	1
SD208	Sedimento	Sedimento (Res)	Reservatório de Baguari	50	801.494	7.891.120	0,35 - 1,05	Afetado	1
SD236	Sedimento	Sedimento (Praia)	Praia	70	413.866	7.826.386	0 - 1,10	Afetado	3
SD237	Sedimento	Sedimento (Praia)	Praia	70	411.305	7.825.895	0 - 1,0	Afetado	3
SD238	Sedimento	Sedimento (Praia)	Praia	70	416.498	7.831.347	0 - 1,05	Afetado	3
SD229	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	75	416.926	7.825.322	1,30 - 2,20	Afetado	3
SD230	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	75	412.971	7.825.311	0,30 - 1,30	Afetado	3
SD231	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	75	409.027	7.822.361	0,20 - 1,30	Afetado	3
SD226	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	414.698	7.820.387	0 - 1,40	Afetado	3
SD228	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	419.918	7.832.132	0 - 1,30	Afetado	3
SD235	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	419.435	7.827.611	0 - 1,20	Afetado	3
SD227	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	420.700	7.822.149	0 - 1,0	Afetado	3
SD232	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	414.351	7.813.153	0 - 1,30	Afetado	3
SD233	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	425.536	7.818.019	0 - 1,0	Afetado	3
SD234	Sedimento	Sedimento (O)	Oceano	80	427.905	7.826.990	0 - 1,25	Afetado	3
S01	Solo	Solo Natural	Encosta	1	663.660	7.761.948	0,10 - 0,30	Baseline	1
S03	Solo	Solo Natural	Encosta	2	664.661	7.761.036	0 - 0,40	Baseline	1
S02	Solo	Solo Natural	Encosta	3	664.641	7.757.815	0 - 0,30	Baseline	1
S04	Solo	Solo Natural	Encosta	3	664.625	7.758.300	0 - 0,40	Baseline	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
S20	Solo	Solo Natural	Encosta	5	665.221	7.762.103	0 - 0,40	Baseline	1
S22	Solo	Solo Natural	Encosta	5	665.203	7.762.093	0 - 0,40	Baseline	1
S24	Solo	Solo Natural	Encosta	6	665.762	7.761.331	0 - 0,40	Baseline	1
S07	Solo	Solo Natural	Encosta	8	671.283	7.759.162	0 - 0,40	Baseline	1
S06	Solo	Solo Natural	Encosta	11	676.852	7.757.987	0 - 0,40	Baseline	1
S10	Solo	Solo Natural	Encosta	13	678.046	7.757.599	0 - 0,40	Baseline	1
S09	Solo	Solo Natural	Encosta	14	678.277	7.756.261	0 - 0,40	Baseline	1
S12	Solo	Solo Natural	Encosta	16	682.388	7.754.678	0 - 0,40	Baseline	1
S11	Solo	Solo Natural	Encosta	17	684.308	7.754.413	0 - 0,40	Baseline	1
S18	Solo	Solo Natural	Encosta	18	687.230	7.754.502	0 - 0,40	Baseline	1
S16	Solo	Solo Natural	Encosta	19	688.578	7.755.913	0 - 0,40	Baseline	1
S28	Solo	Solo Natural	Encosta	20	688.117	7.757.289	0 - 0,40	Baseline	1
S13	Solo	Solo Natural	Encosta	22	692.769	7.757.283	0 - 0,40	Baseline	1
S17	Solo	Solo Natural	Encosta	23	695.694	7.758.705	0 - 0,40	Baseline	1
S32	Solo	Solo Natural	Encosta	25	701.950	7.755.627	0 - 0,40	Baseline	1
S34	Solo	Solo Natural	Encosta	26	702.899	7.755.390	0 - 0,40	Baseline	1
S36	Solo	Solo Natural	Encosta	27	705.914	7.755.902	0 - 0,40	Baseline	1
S38	Solo	Solo Natural	Encosta	29	710.314	7.758.443	0 - 0,40	Baseline	1
S25	Solo	Solo Natural	Encosta	31	717.490	7.756.247	0 - 0,40	Baseline	1
S27	Solo	Solo Natural	Encosta	33	719.524	7.759.017	0 - 0,40	Baseline	1
S29	Solo	Solo Natural	Encosta	34	722.122	7.760.983	0 - 0,40	Baseline	1
S01M	Solo	Solo Natural	Encosta	49	799.366	7.886.162	0 - 0,40	Baseline	1
S02M	Solo	Solo Natural	Encosta	50	803.427	7.895.282	0 - 0,40	Baseline	1
S03M	Solo	Solo Natural	Encosta	53	206.388	7.912.965	0 - 0,40	Baseline	2
S04M	Solo	Solo Natural	Encosta	54	226.610	7.899.098	0 - 0,40	Baseline	2
S05M	Solo	Solo Natural	Encosta	56	264.489	7.859.216	0 - 0,40	Baseline	2
S31	Solo	Solo Natural	Encosta	58	288.693	7.840.125	0,15 - 0,40	Baseline	2
S06M	Solo	Solo Natural	Encosta	59	312.776	7.840.331	0 - 0,40	Baseline	2
S07M	Solo	Solo Natural	Encosta	60	332.067	7.841.528	0 - 0,40	Baseline	2
S53	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	4	666.556	7.758.574	0,40 - 0,70	Afetado	1
S54	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	7	669.579	7.759.669	1,10 - 1,20	Afetado	1
S55	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	9	672.973	7.761.355	0,05 - 0,80	Afetado	1
S56	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	12	678.020	7.758.309	0,20 - 0,60	Afetado	1
S65	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	13	677.544	7.757.164	0,40 - 1,0	Afetado	1
S57	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	16	682.638	7.754.998	0,70 - 1,0	Afetado	1
S58	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	18	686.904	7.754.316	0,20 - 0,55	Afetado	1
S59	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	22	693.023	7.757.449	0,70 - 1,10	Afetado	1
S15	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	23	695.700	7.758.654	0,80 - 1,0	Afetado	1
S60	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	23	695.266	7.758.885	0,95 - 1,20	Afetado	1
S61	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	25	701.804	7.756.061	0,80 - 1,20	Afetado	1
S62	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	27	705.106	7.756.483	0,20 - 0,70	Afetado	1
S63	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	28	709.136	7.758.140	0,30 - 0,80	Afetado	1
S64	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	30	714.236	7.756.938	0,40 - 0,75	Afetado	1

ID	Tipo	Detalhe	Local	Seção	Coordenadas (m)		Profund. da Amostra (m) [a]	Baseline ou Afetado	Setor
					X	Y			
S21	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	32	717.830	7.756.482	0,50 - 0,80	Afetado	1
S46	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	37	727.350	7.769.829	1,0 - 1,20	Afetado	1
S48	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	39	732.607	7.780.550	0 - 0,10	Afetado	1
S50	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	40	735.940	7.785.251	0,95 - 1,20	Afetado	1
S52	Solo	Solo (PI)	Planície de Inundação	46	770.590	7.851.498	0 - 0,40	Afetado	1

(a) Profundidade da amostra em metros abaixo da superfície.

4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bizzi, L.A., Schobbenhaus, C., Vidotti, R.M., and J.H. Goncalves. 2001. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas - SIG e Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília. CPRM.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projectos Ltda (Golder). 2016a. Relatório Técnico – Avaliação dos Impactos no Meio Físico Resultantes do Rompimento da Barragem de Fundão. Preparado para Samarco Mineração S/A. Julho, 2016.

Golder Associates Brasil Consultoria e Projectos Ltda (Golder). 2016b. Memorando Técnico – Resposta ao Parecer PAR. 02022.000510/2016-20 CPROD/IBAMA. Preparado para Fundação Renova. Dezembro, 2016.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 2016. Ofício OF 02015.003537/2016-63 GABIN/MG/IBAMA. Outubro, 2016.

5.0 EQUIPE TÉCNICA

A **Tabela 5** apresenta a equipe técnica chave alocada para a elaboração deste documento.

Tabela 5: Equipe Técnica.

Equipe Técnica	Cargo	Qualificação
Rens Verburg (Revisor)	Geoquímico Master, *Principal*	Ph.D., PGeo
Cheryl Ross	Hidrogeoquímica Sênior, *Associate*	MSc, LHG
Kristin Salzsauler	Geoquímico Sênior Sênior Associate	MSc, PGeo
Fernando Pantuzzo	Geoquímico Sênior	D.Sc.
Thais Amaral Moreira	Thais Amaral Moreira	B.Sc.

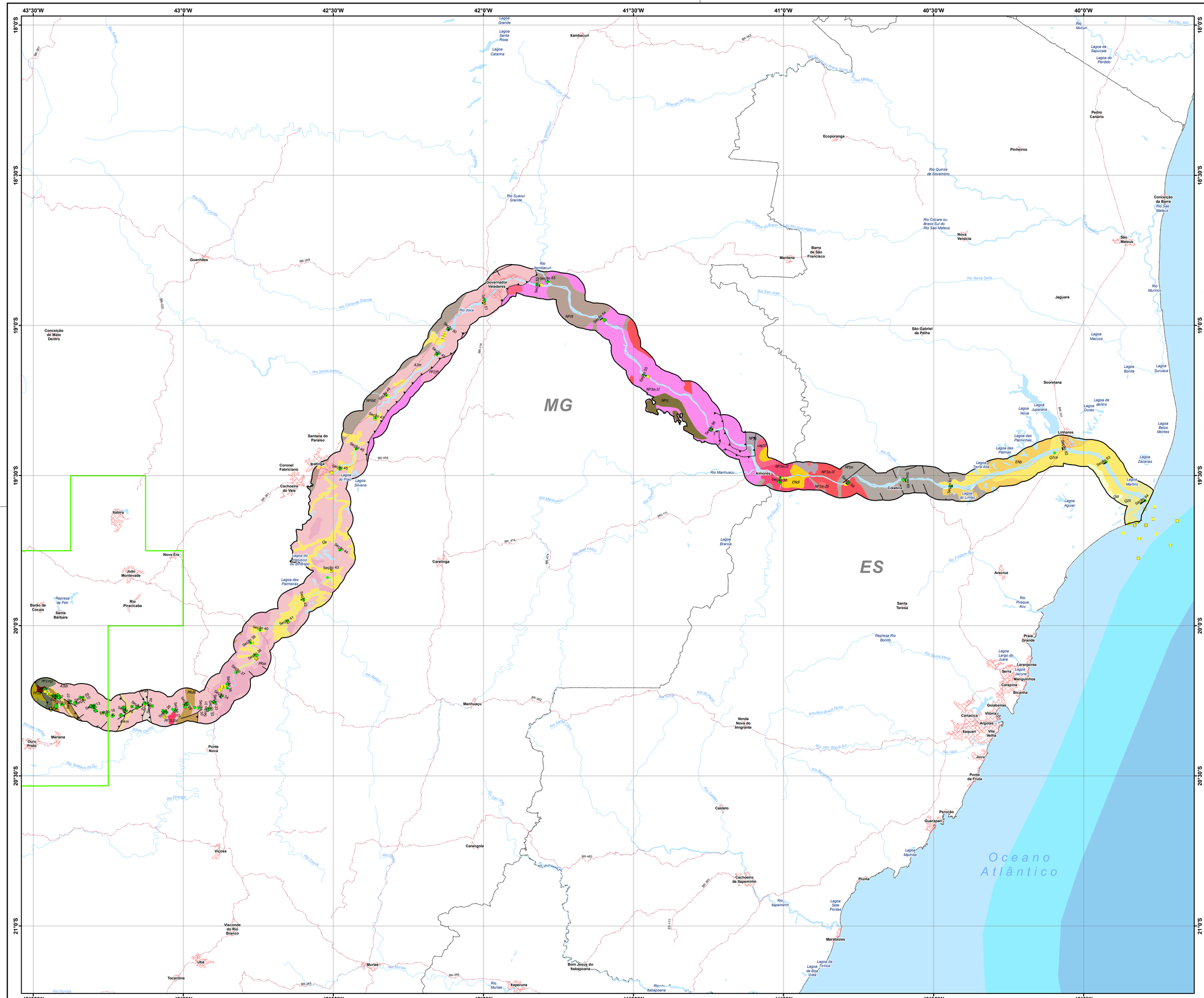
GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

Antônio Freitas
Engº Químico Sênior, PhD.

AF/RV/acs

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_02-j\4-anexos\anexo g\anexo g.docx

ANEXO A
Figuras


43°30'W
43°0'W
42°30'W
42°0'W
41°30'W
41°0'W
40°30'W
40°0'W
18°0'S
18°30'S
19°0'S
19°30'S
20°0'S
20°30'S
21°0'S
MG
ES
Oceano Atlântico
Governador Valadares
Itambacuri
Ecoporanga
Pinheiros
Pedro Canário
Conceição da Barra
São Mateus
Nova Venécia
Barra de São Francisco
Mantena
Jaguaré
Linhares
Sooretama
São Gabriel da Palha
Colatina
Aimorés
Guanhães
Conceição do Mato Dentro
Santana do Paraíso
Coronel Fabriciano
Ipatinga
Cachoeira do Vale
Itabira
Nova Era
João Monlevade
Barão de Cocais
Santa Bárbara
Rio Piracicaba
Mariana
Ouro Preto
Ponte Nova
Viçosa
Visconde do Rio Branco
Ubá
Tocantins
Muriaé
Itaperuna
Manhuaçu
Caratinga
Carangola
Castelo
Venda Nova do Imigrante
Cachoeiro de Itapemirim
Bom Jesus do Itabapoana
Marataízes
Piúma
Guarapari
Perocão
Ponta da Fruta
Jucu
Vila Velha
Vitória
Cariacica
Viana
Goiabeiras
Bicanha
Manguinhos
Carapina
Serra
Laranjeiras
Praia Grande
Aracruz
Santa Teresa
Rio Doce
Rio Manhuaçu
Rio Itapemirim
Rio Itabapoana
Rio Piraquê Acu
Rio Piraquê Açu
Rio Mucuri
Rio Pau Alto
Rio Quinze de Novembro
Rio Suaçui Grande
Rio Itambacuri
Rio Barra Seca
Rio São José
Rio Murinico
Rio Corrente Grande
Rio Santo Antônio
Rio Piranga
Rio Casca
Rio Matipó
Rio Guiaçu do Sul
Rio Xopotó
Rio Turvo Limpo
Rio Pomba
Rio Muriaé
Rio Preto
Rio Bonito
Rio Jucu Braço Sul
Rio Jucu Braço Norte
Rio Jucu
Rio Benevente
Rio Castelo
Rio Braço Norte
Rio Braço Sul
Rio Cricaré ou Braço Sul do Rio São Mateus
Rio Cricaré ou Braço Norte do Rio São Mateus
Rio Riacho
Rio Ribeirão
Rio Ribeirão Norte
Rio Ribeirão Sul
Rio Ribeirão Braço Sul
Rio Ribeirão Braço Norte
Rio Ribeirão Braço Leste
Rio Ribeirão Braço Oeste
Rio Ribeirão Braço Central
Rio Ribeirão Braço Norte
Rio Ribeirão Braço Sul

Setor 1

Setor 2

Setor 3

MG

ES

Oceano Atlântico

LEGENDA

- Solo
- Solo Baseline
- Sedimento
- Sedimento Baseline
- Cross-sections
- Rodovia
- Hidrografia
- Massa d'água
- Reservatório
- Barragem de Rejeito
- Área urbana
- Abrangência espacial

ESTRUTURAS

- Falha ou fratura
- Falha ou zona de cisalhamento contracional

RELAÇÕES ESTRATIGRAFICAS

Eon	Era	Período	Unidade
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Q2ca — Depósitos colúvio-aluvionares
			Q2li — Depósitos litorâneos
			Qa — Depósitos aluvionares e de terraços
			Qdi — Unidade Coberturas detriticas indiferenciadas
		Paleógeno	ENb — Grupo Barreiras
			ENdl — Coberturas detrito-lateriticas com concreções ferruginosas
	Paleozoico	Cambriano	cag5l — Granitos, tipo I, pos-orogenicos, do orógeno Araçuai
Proterozoico	Neoproterozoico	Neoproterozoico III	NP3a1l — Corpo Granitoides tipo I, sinorogênicos, do orgeno Araçuai
			NP3a2l — Corpo Granitoides tipo I, sin a tardiorogênicos, do orógeno Araçuai
			NP3a2S — Granitoides tipo S, tardiorogênicos, do orógeno Araçuai
			NP3a3l — Granitoides tipo I, pos-orogênico do orógeno Araçuai
		Toniano	NPdsl — Formação São Tomé
			NPdt — Formação Tumiritinga
			NPjq — Grupo Jequitinhonha
			NPps — Complexo Paraiba do Sul, unidade terrigena com intercalacoes carbonaticas
			NPrj — Formação João Pinto
	Paleoproterozoico	Orosiriano	PP3lbl — Corpo Barra Longa
		Rhyaciano	PP2gi — Grupo Grupo Itacolomi
			PP2jfl — Complexo Juiz de Fora, unidade tonalitica
			PP2sm — Grupo Sabará
		Sideriano	PRds — Grupo Dom Silvério
			PP1mp — Grupo Piracicaba
			PRss — Suite São Sebastião do Soberbo
Arqueano	Neoarqueano		A4m — Grupo Maquiné
	Mesoarqueano		A34m — Grupo Nova Lima
			A3m — Complexo Mantiqueira
			A3sb — Complexo Santa Bárbara
	Eoarqueano		APac — Complexo Acaiaca

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

N

0 5 10 15 20 40 60 km

ESCALA GRÁFICA

Fontes: Bizzi, L.A. et al. 2001. Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil: Sistema de Informações Geográficas - SIG e Mapas na escala 1:2.500.000, Brasília. CPRM.

PROJETO:

ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS DE FUNDÃO RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

TÍTULO:

SELEÇÃO DE SETORES CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 169-515-2282			ESCALA: 1:650.000
GIS	FPS	jan/2017	**Figura 2**
REV	TA	00	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\geologia_cprm_2_5M_lateral_setores.mxd

ANEXO H

Resultados – Programa Analítico

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Dentro	99,9	0,1	6,84	36,4	37,6	17,5	1,6	< 0.1100	< 0.1100	56,82	< 0.1100	0,14
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Dentro	99,7	0,3	11,5	58,4	19,3	9,14	0,977	0,1428	< 0.1100	29,6	0,4088	0,10
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Dentro	99,8	0,2	8,35	50,8	28,7	10,6	1,14	0,1898	0,1359	40,83	< 0.1100	0,11
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	Dentro	99,8	0,2	6,13	40,2	29,1	18,7	3,75	0,5651	0,4941	52,61	0,957	0,14
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	84,4	15,6	9,69	27,6	18,6	9,99	3,55	2,86	3,78	38,75	23,9	0,20
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	83,8	16,2	6,78	53,7	22,6	14,4	2,19	0,2351	0,144	39,52	< 0.1100	0,11
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	85,6	14,4	0,7003	25,2	42,9	23,8	5,56	0,4752	0,6083	73,32	0,3872	0,18
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	85,9	14,1	14,6	60,9	16,6	6,96	0,7104	< 0.1100	< 0.1100	24,49	< 0.1100	0,09
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	86,3	13,7	11,2	58,5	19,9	9,03	1,11	0,1824	0,1363	30,39	< 0.1100	0,10
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	82,9	17,1	0,1602	1,11	6,21	50	38,6	2,92	0,7391	98,49	0,3084	0,45
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	85,8	14,2	2,42	44	15,7	23,4	6,18	7,4	0,7164	53,41	0,1831	0,15
T149	Sedimento	1	5	Calha	Dentro	75,8	24,2	7,23	38,3	46,1	5,66	1,92	0,5057	0,2243	54,43	< 0.1100	0,13
T151	Sedimento	1	8	Calha	Dentro	80,8	19,2	1,22	31,2	17,6	28,8	11,7	8,86	0,3934	67,45	0,1782	0,25
T167	Sedimento	1	9	Calha	Dentro	79,8	20,2	3,54	28,5	14,2	21,2	23,5	8,85	0,1932	67,98	< 0.1100	0,28
T152	Sedimento	1	11	Calha	Dentro	81,4	18,6	0,4601	45,1	49,5	4,07	0,5332	< 0.1100	< 0.1100	54,14	< 0.1100	0,13
T153	Sedimento	1	13	Calha	Dentro	81,3	18,7	< 0.1100	25,4	54,1	20	0,4664	< 0.1100	< 0.1100	74,57	< 0.1100	0,17
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	85,1	14,9	< 0.1100	22,2	60,8	9,95	7,05	< 0.1100	< 0.1100	77,79	< 0.1100	0,17
T155	Sedimento	1	16	Calha	Dentro	84,6	15,4	0,8007	37,8	53,7	5,52	1,14	0,3423	0,3673	61,05	< 0.1100	0,14
T156	Sedimento	1	17	Calha	Dentro	85,7	14,3	0,2605	1,62	73,4	15,7	2,87	4,34	1,44	97,7	< 0.1100	0,20
T157	Sedimento	1	18	Calha	Dentro	80,8	19,2	0,7401	3,54	13,9	74,9	7,03	< 0.1100	< 0.1100	95,81	< 0.1100	0,34
T158	Sedimento	1	19	Calha	Dentro	88,8	11,2	< 0.1100	0,7791	76	19,3	2,88	0,4095	0,6058	99,18	< 0.1100	0,20
T159	Sedimento	1	20	Calha	Dentro	82,6	17,4	1,7	15,5	59,5	19,4	3,53	< 0.1100	< 0.1100	82,51	< 0.1100	0,18
T160	Sedimento	1	21	Calha	Dentro	82,4	17,6	0,2403	0,9121	7,54	59	28,8	2,42	1,13	98,92	< 0.1100	0,41
T161	Sedimento	1	22	Calha	Dentro	84,2	15,8	< 0.1100	8,05	65,5	23,1	2,87	< 0.1100	< 0.1100	91,63	< 0.1100	0,19
T162	Sedimento	1	23	Calha	Dentro	79,7	20,3	3,86	19,6	59,5	16,3	0,3469	< 0.1100	< 0.1100	76,18	< 0.1100	0,17
T163	Sedimento	1	24	Calha	Dentro	82,8	17,2	0,3803	9,84	75,3	11,2	2,88	< 0.1100	< 0.1100	89,37	< 0.1100	0,18
T166	Sedimento	1	25	Calha	Dentro	84,2	15,8	1,66	9,99	36,1	47,4	4,02	0,4593	0,2192	88,25	< 0.1100	0,26
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	79,7	20,3	10,5	30,9	14,6	9,22	1,58	< 0.1100	33,2	58,61	< 0.1100	0,19
T169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	81,7	18,3	3,94	3,29	41,9	46,1	3,78	0,6556	0,1471	92,62	< 0.1100	0,25
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	72,6	27,4	9,19	4,32	43,1	38,8	3,92	0,4446	< 0.1100	86,35	< 0.1100	0,22
T171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	78,1	21,9	2,94	4,81	14,8	36,8	29	9,42	1,84	91,86	< 0.1100	0,42
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	84	16	7,62	42,8	10,5	8,48	21,8	8,4	0,1891	49,46	< 0.1100	0,12
T175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	83,8	16,2	3,76	17	13,1	32,5	24,1	9,07	0,4055	79,13	< 0.1100	0,35
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	90,2	9,8	6,6	35,6	13,1	16,7	4,23	19,4	3,1	56,54	0,8588	0,18
T173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	85,6	14,4	4,46	21,7	42,3	26,5	3,85	1,03	< 0.1100	73,7	< 0.1100	0,18
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	85	15	8,97	30,5	17,8	23,2	4,26	13,9	0,1271	59,32	1,14	0,19
T177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	81,6	18,4	4,22	0,2452	46,5	24,5	24	0,4662	< 0.1100	95,49	< 0.1100	0,25
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	89	11	0,38	2,55	8,18	11,2	13,4	22,1	24,8	79,67	17,4	1,57
T179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	86,8	13,2	1,94	5,6	22,1	31,9	15,8	12,4	8,14	90,21	2,2	0,39
T181	Sedimento	1	33	Calha	Dentro	81,8	18,2	3,74	3,25	41,4	29,5	21,3	0,4091	< 0.1100	92,64	< 0.1100	0,26
SD182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	80,8	19,2	3,72	1,69	44,2	33,3	4,34	6,23	4,71	92,8	0	0,24
T182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	72,7	27,3	0,6035	5,29	60	33,1	0,6196	0,2002	< 0.1100	93,91	< 0.1100	0,21
SD184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	80,5	19,5	7,54	8,59	56,9	26,3	0,586	< 0.110	< 0.110	83,8	0	0,19
SD187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	82,9	17,1	3,88	23,1	63,4	9,47	< 0.110	< 0.110	< 0.110	72,9	0	0,16

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
SD189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	81	19	2,62	8,32	73,7	15,3	< 0.110	< 0.110	< 0.110	89	0	0,18
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	81,6	18,4	16,1	23,2	44,7	15,1	0,637	< 0.110	< 0.110	60,4	0	0,15
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	63,4	36,6	6,25	20,3	43,1	14,1	16,2	0,1121	< 0.1100	73,53	< 0.1100	0,18
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	83,6	16,4	8,4	13,1	66,5	11,7	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	78,37	< 0.1100	0,17
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	80,8	19,2	0,9605	6,16	71,6	20	1,1	0,1301	< 0.1100	92,76	< 0.1100	0,19
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	80	20	1,72	17	54,5	26,6	0,1892	< 0.1100	< 0.1100	81,35	< 0.1100	0,19
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	86,2	13,8	1,44	26,5	63,3	8,71	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	72,06	< 0.1100	0,16
SD193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	85	15	7,69	0,663	6,05	10,5	32,8	34,7	7,31	91,4	0	0,84
T193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	81,6	18,4	11,3	33,4	47,7	6,09	0,8637	0,2154	< 0.1100	54,82	0,1503	0,13
SD194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	83,3	16,7	0,424	< 0.110	1,55	16,6	49,7	26,6	4,78	99,2	0	0,77
T194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	83,7	16,3	6,49	10,4	51,6	19,1	8,01	2,89	0,8463	82,45	0,1783	0,19
SD196	Sedimento	1	41	Calha	Dentro	80,8	19,2	0,162	0,787	0,751	11,6	49,3	32,3	4,98	98,9	0	0,84
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	85,1	14,9	0,229	0,334	1,44	11,2	30,4	40	16,1	99,1	0	1,11
T197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	81,7	18,3	2,28	7,52	11,9	16,3	21,2	34,6	6,04	90,07	< 0.1100	0,74
SD198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	82	18	0,146	0,291	15,9	14	43,2	23,1	3,01	99,2	0	0,68
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	84,8	15,2	4,85	0,7864	10,6	10,8	0,5169	19,7	6	87,51	6,65	0,17
SD199	Sedimento	1	44	Calha	Dentro	83,9	16,1	0,143	0,169	0,983	10,7	45,8	35,5	6,57	99,6	0	0,89
SD201	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	85,7	14,3	< 0.110	< 0.110	0,461	4,12	31,2	44,6	19,4	99,8	0	1,24
SD202	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	80,8	19,2	1,6	2,34	2,29	9,51	36,8	34,2	12,9	95,7	0	0,95
SD200	Sedimento	1	46	Calha	Dentro	81,1	18,9	0,575	0,204	0,79	16,2	43,4	26,5	12,2	99,1	0	0,83
SD204	Sedimento	1	47	Calha	Dentro	79	21	< 0.110	0,802	2,12	37	53,8	4,89	1,09	98,9	0	0,57
SD206	Sedimento	1	48	Calha	Dentro	93,2	6,8	1,24	0,501	0,13	1,3	19,2	41,1	25,7	87,4	0	1,33
SD207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	82	18	1,11	0,243	0,916	5,67	26,8	43,6	21,2	98,2	0	1,27
T207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	83,3	16,7	1,72	16,4	5,02	14,6	20	29,5	11,4	80,6	1,05	0,76
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	89,1	10,9	7,43	1,21	24,2	5,66	13,8	12,2	5,02	60,9	0	0,17
SD209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	77,6	22,4	3,67	1,88	60,5	19,7	14,1	< 0.110	< 0.110	94,3	0	0,21
SD211	Sedimento	1	50	Calha	Dentro	74,5	25,5	4,19	6,7	53,1	18,4	17,6	< 0.110	< 0.110	89,1	0	0,21
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	61,6	38,4	18,2	46,3	21,3	5,9	1,01	1,23	2,24	31,72	3,48	0,10
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	60,6	39,4	10,2	63,3	16,1	6,55	2,24	0,2835	0,2349	25,72	0,4262	0,10
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	77,5	22,5	16,9	29,5	19,4	23,8	9,09	1,08	0,1803	53,56	< 0.1100	0,14
SD212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	85,6	14,4	1,44	9,32	39	13,8	27,9	5,41	3,1	89,2	0	0,25
T212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	63,5	36,5	9,49	60,2	6,46	3,92	3,44	5,16	4,92	23,9	6,2	0,10
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	94,3	5,7	5,57	0,566	4,8	25,4	33,9	15,7	14,2	94	0	0,66
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Fora	91,3	8,7	3,56	1,61	21,2	27	19,9	13,4	13,1	94,6	0	0,46
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	98,8	1,2	< 0.110	0,373	2,51	20,9	25,7	14,9	13	77	0	0,55
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Fora	85,9	14,1	3,72	0,664	19,8	40,2	24,4	3,87	2,72	91	0	0,36
SD05	Sedimento	1	26	Calha	Fora	81,6	18,4	3,96	12,2	19,7	32,5	11,9	17,4	1,99	83,5	0	0,34
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	68	32	25,3	33,9	15,4	12,3	5,75	3,48	2,63	39,6	0	0,10
SD07	Sedimento	1	36	Calha	Fora	79,4	20,6	8,61	10,9	21,5	39,1	17,8	1,34	0,228	80	0	0,29
SD08	Sedimento	1	37	Calha	Fora	92,6	7,4	< 0.110	< 0.110	< 0.110	0,819	10,5	31,1	32,5	74,9	0	1,35
SD09	Sedimento	1	38	Calha	Fora	90,8	9,2	1,3	< 0.110	0,394	4,13	23,2	32,5	22,2	82,4	0	1,11
SD195	Sedimento	1	41	Calha	Fora	83,2	16,8	5,65	3,58	1	3	11,8	51,2	23,6	90,6	0	1,40
SD203	Sedimento	1	45	Calha	Fora	83	17	1,44	0,238	13,6	12,7	45,6	22,6	3,32	97,8	0	0,69
SD205	Sedimento	1	48	Calha	Fora	90,1	9,9	0,181	0,122	0,193	2,93	27,4	42,5	26,5	99,5	0	1,36

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	97	3	6,01	20	41,2	28,9	3,43	0,3123	0,1422	73,96	< 0.1100	0,19
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	84,6	15,4	4,47	24	42,1	27,6	1,5	0,1412	0,1552	71,5	< 0.1100	0,18
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	93,4	6,6	6,73	26,6	41,5	23	2,04	< 0.1100	< 0.1100	66,68	< 0.1100	0,17
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	87,6	12,4	19,7	48	25,5	6,62	0,2107	< 0.1100	< 0.1100	32,35	< 0.1100	0,10
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	95,4	4,6	4,37	25,9	37,5	28,1	3,72	0,3224	< 0.1100	69,7	< 0.1100	0,18
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	69,2	30,8	26,7	66,7	5,8	0,5308	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	6,54	< 0.1100	0,08
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	88	12	10,5	47,9	10,1	15,9	13,3	2,13	< 0.1100	41,52	< 0.1100	0,11
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	86,8	13,2	5,88	25,2	21,6	19,3	24	4,04	< 0.1100	68,9	< 0.1100	0,23
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	87,5	12,5	2,12	43,7	35,1	18,5	< 0.1100	0,4122	< 0.1100	54,13	< 0.1100	0,14
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	86,9	13,1	1,48	43,5	32,9	15,4	2,94	0,7038	0,6618	52,54	2,24	0,14
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	87,2	12,8	10,6	42,2	29,7	14,4	2,31	0,5677	0,3984	47,22	< 0.1100	0,12
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	84,7	15,3	4,82	11	39,7	44,3	0,1181	< 0.1100	< 0.1100	84,15	< 0.1100	0,23
S53	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	80,4	19,6	7,53	22,5	26,2	29,5	10,5	1,85	0,64	68,71	0,8523	0,21
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	92,4	7,6	39	8,3	48,3	3,19	1,17	< 0.1100	< 0.1100	52,69	< 0.1100	0,13
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	87,4	12,6	8,9	31,6	12,8	17,3	27,3	1,75	< 0.1100	59,18	< 0.1100	0,21
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	85,6	14,4	9,98	41	31,1	14,8	2,24	0,556	0,494	49,12	< 0.1100	0,12
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	84,5	15,5	10,1	41,4	11,5	18,7	16,4	1,71	< 0.1100	48,4	< 0.1100	0,12
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	85	15	12,3	59,6	18	8,64	0,8773	0,1289	< 0.1100	27,79	< 0.1100	0,10
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	84,7	15,3	13,5	56,8	13	8,74	6,02	2,04	< 0.1100	29,8	< 0.1100	0,10
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	88,6	11,4	9,48	40,4	18,1	16,3	11,5	4,08	< 0.1100	50,1	< 0.1100	0,13
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	89,6	10,4	9,28	40,2	12,3	16,9	14,2	6,94	< 0.1100	50,46	0,151	0,13
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	96,5	3,5	1,79	48,7	32,4	14,7	1,81	0,2989	0,2668	49,43	< 0.1100	0,12
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Dentro	70	30	20,1	43,6	19	10,1	2,77	0,7301	0,4633	33,07	3,22	0,10
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Dentro	87,3	12,7	12,3	58,9	19,3	8,4	0,9983	0,1163	< 0.1100	28,8	< 0.1100	0,10
S54	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	75,3	24,7	10	28,8	21,7	29,5	4,24	5,37	< 0.1100	60,9	< 0.1100	0,18
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	85,5	14,5	4,82	34,5	37,5	16	3,75	0,6668	0,2099	58,15	2,57	0,15
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	85,1	14,9	7,5	48,7	28,2	12,6	2,25	0,4702	0,2301	43,83	< 0.1100	0,11
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Dentro	90,4	9,6	6,89	32,1	32,9	24,8	2,83	0,1513	< 0.1100	60,65	< 0.1100	0,16
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	89,3	10,7	7,07	41,6	18,6	18,8	4,29	7,18	1,86	50,69	0,6988	0,13
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	95,2	4,8	6,12	23	16,3	22	23	9,41	< 0.1100	70,63	< 0.1100	0,29
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Dentro	88,6	11,4	3,4	48,8	38,9	7,52	0,9986	< 0.1100	< 0.1100	47,51	< 0.1100	0,12
S56	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	71,3	28,7	17,8	26,1	28,4	24,6	2,58	< 0.1100	< 0.1100	55,62	< 0.1100	0,14
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	87,4	12,6	6,02	14,4	18,7	20,2	11,9	5,59	4,96	61,31	18,3	0,36
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	87,4	12,6	0,3803	1,11	58,3	32,5	7,7	0,1451	< 0.1100	98,58	< 0.1100	0,22
S65	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	71,2	28,8	24	27,6	17	22,3	4,26	3,37	0,9946	47,99	0,1122	0,12
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	85,4	14,6	5,83	33,3	26,9	27,2	6,36	0,3146	< 0.1100	< 0.1100	60,8	0,78
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	88,5	11,5	9,4	44	29,1	13,8	1,98	0,3266	0,3887	45,54	1,04	0,12
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	84,5	15,5	6,29	40,1	47,5	5,47	0,2963	< 0.1100	< 0.1100	53,37	< 0.1100	0,13
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	88,3	11,7	9,71	43,6	29,5	14,3	2,09	0,4335	0,2873	46,67	< 0.1100	0,12
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	86,8	13,2	4,66	37	42,5	11,9	3,19	0,6772	< 0.1100	58,36	< 0.1100	0,14
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	96	4	5,15	16,4	31,3	36,3	9,49	1,24	< 0.1100	78,45	< 0.1100	0,24
S57	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	82	18	24,8	24,2	26,6	20,2	1,55	2,56	< 0.1100	50,95	< 0.1100	0,13
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	84	16	6,23	56,2	34,3	3,13	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	37,57	< 0.1100	0,11
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	82,1	17,9	1,82	31	38,8	27,8	0,1263	0,1524	< 0.1100	66,86	< 0.1100	0,17

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	85,4	14,6	10,2	37,4	32,1	15,6	3,29	0,9542	0,5521	52,48	< 0.1100	0,13
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	88,1	11,9	10,1	39,5	12,3	17,3	16,7	2,12	< 0.1100	48,39	1,97	0,13
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	75,2	24,8	9,71	38,3	32	12,1	4,17	2,1	0,1491	50,52	1,14	0,13
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	90,3	9,7	9,85	41,9	12,5	15,8	16,7	3,14	< 0.1100	48,24	< 0.1100	0,12
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	87,6	12,4	9,87	45,2	9,75	18,3	16,3	0,4344	< 0.1100	44,88	< 0.1100	0,12
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	88,3	11,7	10,2	42,2	13	16,9	14,9	2,7	< 0.1100	47,59	< 0.1100	0,12
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	86,5	13,5	10,1	46,1	12,5	26,3	3,74	0,8465	< 0.1100	43,45	< 0.1100	0,11
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	90,5	9,5	10,6	42,6	11,1	27,1	7,04	0,9746	< 0.1100	46,2	0,1161	0,12
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	80,4	19,6	10,1	42,5	12	22	13,4	< 0.1100	< 0.1100	47,37	< 0.1100	0,12
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	87,3	12,7	10,1	34,3	11,9	15,4	14,9	10,1	0,143	52,32	3,23	0,17
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	87,7	12,3	11,8	40,3	13	17,3	14,6	2,6	< 0.1100	47,59	< 0.1100	0,12
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	82,6	17,4	0,8607	32,4	52,1	12,9	1,18	0,3343	< 0.1100	66,49	< 0.1100	0,16
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	94,2	5,8	6,4	45,6	30,5	13,5	1,89	0,4262	0,3682	46,61	1,35	0,12
S58	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	88,7	11,3	32,8	21,1	13	16,5	6,22	7,16	1,41	44,26	1,44	0,11
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	79,8	20,2	6,52	41,5	49,1	2,69	0,129	0,111	< 0.1100	51,99	< 0.1100	0,13
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	92,2	7,8	6,37	13,4	28,1	35,9	11,6	3,67	0,771	80,09	< 0.1100	0,26
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	82,5	17,5	7,26	28,2	31,1	23,8	7,53	1,27	0,7364	64,49	< 0.1100	0,17
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	89,4	10,6	8,56	43,4	29,2	13,2	1,94	0,378	0,4201	45,16	2,88	0,12
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	88,8	11,2	1	32,3	28,5	15,6	8,82	6,22	5,66	64,75	1,8	0,19
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	91,7	8,3	5,31	47	28,4	12,4	1,13	0,6466	0,7277	43,34	4,27	0,12
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	85,2	14,8	2,57	43,9	42,7	10,4	0,2445	< 0.1100	< 0.1100	53,39	< 0.1100	0,13
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	80,3	19,7	6,8	33,8	26,6	17,2	7,6	2,22	1,88	55,51	3,38	0,16
S59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	75,5	24,5	14	24,2	35,4	23,5	0,8469	2	< 0.1100	61,79	< 0.1100	0,16
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	83	17	6,43	34,9	38,2	15,1	3,6	1,15	0,4286	58,46	< 0.1100	0,15
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	89,2	10,8	4,41	47,5	28,4	12,6	1,33	0,7469	0,7228	43,84	4,27	0,12
S15	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	78,7	21,3	29	34,6	10,3	8,72	8,32	5,83	3,23	34,44	< 0.1100	0,10
S60	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	89,9	10,1	7,76	10,9	46,4	31,1	3,84	< 0.1100	< 0.1100	81,43	< 0.1100	0,20
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	87,9	12,1	12,5	34,7	15,1	17,3	15,1	3,01	0,2811	50,83	1,98	0,14
T24	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	90,2	9,8	9,71	38,5	18,1	11,7	17,1	4,05	0,8235	51,76	< 0.1100	0,13
T25	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	91,7	8,3	11,3	40,6	16,9	11,8	15,1	3,54	0,7954	48,15	< 0.1100	0,12
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	90,4	9,6	11,7	41,1	13	16,1	14,3	2,74	0,649	46,84	< 0.1100	0,12
T27	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	91,4	8,6	12,4	39,4	15,5	16,8	12,4	2,94	0,5085	48,21	< 0.1100	0,12
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	88,1	11,9	6,48	54,1	23,4	13,3	2,11	0,1731	< 0.1100	39,12	< 0.1100	0,11
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	86,3	13,7	4,6	52,7	34,2	6,84	0,7917	0,4164	0,5065	42,73	< 0.1100	0,11
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	86,3	13,7	9,94	42,4	29,9	14,3	2,33	0,4978	0,2544	47,28	0,4076	0,12
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	83	17	6,37	42,8	45,9	4,59	0,2704	< 0.1100	< 0.1100	50,77	< 0.1100	0,13
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	89,9	10,1	3,73	44,7	30,5	18,4	1,77	0,3816	0,2094	51,27	0,3256	0,13
S61	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	72,6	27,4	25	30,6	18,5	12,3	7,22	5,11	0,189	43,28	1,03	0,11
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	83,7	16,3	9,01	39,7	34,2	12,7	1,58	0,6055	1,04	50,12	1,09	0,13
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	90,7	9,3	10,2	41,1	28,5	13,9	2,15	0,3978	0,3097	45,31	3,36	0,12
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	91,8	8,2	10,2	44,4	29,1	13,9	2	0,2844	0,1222	45,45	< 0.1100	0,12
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	77,4	22,6	22,3	70,3	3,42	2,32	0,8151	0,402	0,2336	7,19	< 0.1100	0,08
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	92,3	7,7	9,73	43,1	30	14,2	1,99	0,4317	0,4136	47,06	< 0.1100	0,12
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	71,6	28,4	15,1	33,6	28,2	15,9	2,62	0,7105	0,5866	47,97	3,18	0,13

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	93,4	6,6	10,9	41,1	30,7	14,4	2,14	0,3598	0,3458	47,94	< 0.1100	0,12
S62	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	78,7	21,3	33,6	36,6	12,8	8,9	3,95	3,95	< 0.1100	29,58	< 0.1100	0,08
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	78,9	21,1	5,34	28,7	44,3	19,8	0,6015	< 0.1100	0,1274	64,93	1,08	0,16
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	94,1	5,9	9,9	41,5	30,7	13,4	1,92	0,4889	0,4969	46,99	1,54	0,12
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	74,8	25,2	4,2	5,53	42,7	28,9	12,9	4,33	1,08	89,82	< 0.1100	0,24
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	87,5	12,5	1,5	63,5	28,9	2,3	3,63	< 0.1100	< 0.1100	34,83	< 0.1100	0,11
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	92,2	7,8	5,27	46,6	30,1	12,6	0,9449	4,36	0,2582	48,24	< 0.1100	0,12
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	84,8	15,2	5,08	21,1	42,9	28,5	1,8	0,3251	0,172	73,74	< 0.1100	0,18
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	94,6	5,4	10,6	39,8	30,2	13,6	2,09	0,5175	0,6707	47,07	2,45	0,12
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	84,2	15,8	8,95	19,9	32	23,2	7,93	7,81	< 0.1100	70,9	< 0.1100	0,20
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	90,6	9,4	10,8	37,5	33,7	15,1	2	0,3575	0,2363	51,37	0,1612	0,13
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	82,6	17,4	0,12	3,74	42,6	50,2	2,26	0,887	< 0.1100	95,97	< 0.1100	0,26
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	84,7	15,3	7,9	84,7	6,73	0,5835	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	7,41	0,09
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	84,5	15,5	7,64	51,4	38,3	2,57	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	40,99	< 0.1100	0,11
S21	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	80,3	19,7	11,2	19,3	26,7	35,9	5,76	0,4385	0,4896	69,27	< 0.1100	0,21
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	88,2	11,8	9,68	39,2	29	14	3,4	1,55	1,35	49,24	1,86	0,13
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	97,1	2,9	8,37	42,6	30,2	14,3	2,55	0,8797	0,6715	48,56	0,3633	0,12
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	81,8	18,2	4,24	18,8	11,2	39,1	1,1	19,9	5,54	76,87	< 0.1100	0,33
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	86,3	13,7	8,87	43,7	30	14,1	1,9	0,4353	0,4985	46,96	0,4022	0,12
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	86,6	13,4	3,34	49,6	31,9	14,1	0,699	< 0.1100	< 0.1100	46,76	< 0.1100	0,12
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	89,6	10,4	0,5607	38,6	53,8	4,98	1,16	0,5467	0,2493	60,71	< 0.1100	0,14
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	78,7	21,3	6,98	73,4	18,3	1,06	0,141	< 0.1100	< 0.1100	19,67	< 0.1100	0,09
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	86,2	13,8	8,71	32,8	6,2	10,5	11,4	9,98	8,63	46,72	11,8	0,29
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	95,9	4,1	11,9	40,2	7,38	10,8	12,7	8,92	4,14	43,95	3,83	0,12
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	81,4	18,6	15,4	80,2	2,99	0,6421	0,3707	0,1763	0,1463	4,32	< 0.1100	0,08
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	65,4	34,6	21,2	76,8	0,1333	1,03	0,1253	< 0.1100	0,2366	1,57	< 0.1100	0,08
S46	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	73,2	26,8	16,4	32,6	31,2	15,5	2,67	0,6278	0,5617	50,13	< 0.1100	0,13
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	73,7	26,3	11,6	36,4	20,1	14,6	11,2	3,62	1,16	50,7	1,1	0,13
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	81,3	18,7	16,7	57,7	20,1	5,19	0,1923	< 0.1100	< 0.1100	25,52	< 0.1100	0,09
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	76,1	23,9	12,6	80,6	5,66	0,7942	0,1103	< 0.1100	< 0.1100	6,73	< 0.1100	0,09
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	83,9	16,1	19,3	60,3	8,88	3,64	7,12	0,6014	< 0.1100	20,29	< 0.1100	0,09
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	75,3	24,7	28,3	33,8	13	12,5	9,15	1,92	1,24	37,8	0,1283	0,10
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	83,6	16,4	8,45	75,6	12,2	2,93	0,5027	0,2223	0,1262	16,02	< 0.1100	0,09
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	82,8	17,2	9,85	81,9	7,01	0,9461	0,1492	0,1452	< 0.1100	8,28	< 0.1100	0,09
S50	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	92,3	7,7	6,03	8,73	33,2	42,3	6,89	1,9	0,961	85,2	< 0.1100	0,26
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	86,1	13,9	5,55	80	9,74	4,28	0,3514	< 0.1100	< 0.1100	14,46	< 0.1100	0,09
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	92	8	8,18	55	31,9	3,44	0,5879	0,4389	0,3549	36,69	< 0.1100	0,11
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	Dentro	83,4	16,6	7,2	88,1	3,75	0,83	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	4,72	< 0.1100	0,09
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	Dentro	80,5	19,5	10,6	51,7	33,7	3,3	0,4792	0,1401	< 0.1100	37,71	< 0.1100	0,11
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Dentro	78,7	21,3	9,84	63,4	9,06	7,85	7,96	0,674	0,2634	25,82	0,9195	0,10
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Dentro	76,3	23,7	12,7	58,7	2,66	1,06	12,5	2,43	9,97	28,66	< 0.1100	0,10
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	83,2	16,8	5,77	1,59	1,85	9,06	39	37,3	7,17	92,41	0,1108	0,91
S52	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	95,4	4,6	6,55	14,4	17,8	40,6	18,4	1,5	0,57	78,87	< 0.1100	0,30
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	85	15	15,1	79,9	4,49	0,3348	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	4,94	< 0.1100	0,08

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	94,2	5,8	6,14	0,644	3,63	21,7	53,9	12,7	1,21	93,09	0,1105	0,63
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	69,1	30,9	15,1	78,7	4,95	0,781	0,1907	< 0.1100	< 0.1100	6,1	< 0.1100	0,08
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Dentro	84,2	15,8	4,88	0,8227	0,4634	3,07	22,4	49,1	17,6	92,58	1,67	1,30
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	69,7	30,3	11,8	64,8	12,9	7,43	1,62	1,01	0,3777	23,33	< 0.1100	0,09
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	71,2	28,8	9,75	51,6	26,8	8,59	1,24	1,31	0,4414	38,37	< 0.1100	0,11
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	57,8	42,2	13,3	75,7	9,55	1,09	0,1356	0,1158	0,1218	11,01	< 0.1100	0,09
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	63,5	36,5	13,1	83,7	2,7	0,3051	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	3,16	< 0.1100	0,08
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Dentro	79,7	20,3	4,57	5,99	8,72	35,1	41,4	2,52	0,871	88,56	0,9061	0,46
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	96,6	3,4	17,3	19,9	8,57	13,3	22,7	8,08	6,49	59,12	3,46	0,31
S03	Solo	1	2	Encosta	Fora	75,7	24,3	26,4	23,1	11,8	21,4	12,9	1,97	1,15	49,24	1,27	0,13
S02	Solo	1	3	Encosta	Fora	78,8	21,2	30,6	16	15,3	14	7,05	4,24	5,63	46,21	7,24	0,15
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	79,8	20,2	4,86	5,55	26,2	41,7	15,2	3,04	1,79	87,9	1,72	0,31
S22	Solo	1	5	Encosta	Fora	78,7	21,3	18,7	29,8	10,3	17,7	14,1	4,71	1,16	47,99	< 0.1100	0,12
S24	Solo	1	6	Encosta	Fora	87,6	12,4	21,1	2,62	22	32,5	15,3	5,43	1,1	76,26	< 0.1100	0,27
S07	Solo	1	8	Encosta	Fora	81	19	15,3	29,7	19,4	16,1	12,7	5,42	1,21	54,8	< 0.1100	0,15
S06	Solo	1	11	Encosta	Fora	79,7	20,3	31,8	17,8	7,21	15,5	16	9,63	1,44	49,73	0,6029	0,13
S10	Solo	1	13	Encosta	Fora	84,8	15,2	17,7	22,8	10,5	18,6	18,5	9,09	2,54	59,17	0,3631	0,24
S09	Solo	1	14	Encosta	Fora	80,1	19,9	32,7	20,3	11	16,4	11,2	3,13	2,35	44,51	2,43	0,11
S12	Solo	1	16	Encosta	Fora	83,7	16,3	37,9	20,5	7,33	15,4	14,8	3,59	0,8575	41,58	< 0.1100	0,10
S11	Solo	1	17	Encosta	Fora	85,5	14,5	31,1	25,8	8,49	16,5	12,2	3,63	1,34	42,12	0,871	0,10
S18	Solo	1	18	Encosta	Fora	87,4	12,6	28,4	17,6	8,94	21,3	16,4	6,35	1,05	54,02	< 0.1100	0,17
S16	Solo	1	19	Encosta	Fora	90,4	9,6	19,4	20,5	11,3	17,3	10,9	5,64	6,15	51,35	8,78	0,23
S28	Solo	1	20	Encosta	Fora	79	21	18,5	35,8	11,7	12,7	6,34	3,89	3,87	38,46	7,24	0,11
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	83,3	16,7	41,5	1,4	9,36	16,7	13,8	3,11	3,48	46,38	10,3	0,21
S17	Solo	1	23	Encosta	Fora	80,1	19,9	39,4	8,82	7,61	13,6	12,1	5,67	5,05	44,01	7,4	0,14
S32	Solo	1	25	Encosta	Fora	90,8	9,2	30,9	20,8	6,33	10,3	13,8	9,23	5,93	45,6	2,55	0,12
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	86,3	13,7	10,2	32,3	14	12,9	12,2	9,41	7,53	56,03	1,47	0,18
S36	Solo	1	27	Encosta	Fora	94	6	12,4	8,51	9,35	15,6	20,7	17	11,7	74,33	4,76	0,57
S38	Solo	1	29	Encosta	Fora	81,9	18,1	39	9,7	7,03	14,3	12	4,02	4,47	41,84	9,18	0,14
S25	Solo	1	31	Encosta	Fora	87,3	12,7	18,4	29,5	10,7	15,9	13,4	7,05	2,74	49,79	2,24	0,14
S27	Solo	1	33	Encosta	Fora	89,3	10,7	19,5	23,9	11,7	17,9	14,8	7,34	3,06	54,81	1,72	0,18
S29	Solo	1	34	Encosta	Fora	83,7	16,3	58,6	9,24	6,35	12,4	7,2	1,94	1,36	29,26	2,87	0,04
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	75	25	10,4	26,2	22,9	13	9,17	11,3	4,33	60,64	2,37	0,19
S02M	Solo	1	50	Encosta	Fora	70,7	29,3	19,1	30,6	34,8	11,8	1,27	0,4512	1,06	49,36	0,7332	0,13
SD213	Sedimento	2	52	Calha	Dentro	83,8	16,2	0,41	< 0.110	50,9	23	25	0,113	< 0.110	99	0	0,24
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	85,7	14,3	1,04	1,22	50,1	23,6	23,5	< 0.110	< 0.110	97,2	0	0,24
SD215	Sedimento	2	55	Calha	Dentro	88,2	11,8	< 0.110	< 0.110	54,4	22,9	22,4	< 0.110	< 0.110	99,7	0	0,24
SD216	Sedimento	2	56	Calha	Dentro	83,7	16,3	1,13	0,429	55,6	25,5	17,4	< 0.110	< 0.110	98,5	0	0,23
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	71,5	28,5	3,94	8,88	47,1	19,1	20,9	< 0.110	< 0.110	87,1	0	0,22
SD218	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	85,8	14,2	0,18	0,522	0,769	7,12	50	36,5	4,15	98,5	0	0,88
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	78,9	21,1	4,7	8,16	41,5	23,4	22,1	< 0.110	< 0.110	87	0	0,23
SD220	Sedimento	2	59	Calha	Dentro	93	7	0,139	0,385	42	12,4	25,9	14	5,22	99,5	0	0,38
S07M	Sedimento	2	60	Planície de Inundação	Dentro	98,8	1,2	2,4	0,8369	0,6504	9,88	51,1	27,2	6,99	95,86	0,9367	0,82
SD221	Sedimento	2	60	Calha	Dentro	87,8	12,2	0,295	2,77	40,3	16	24	11,7	5,01	97	0	0,33

Tabela H-1: Resultados de distribuição granulométrica AnaTech

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Sólido	Teor de Umidade	Argila	Silte	Areia Muito Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Areia Muito Grossa	Areia Total	Cascalho	D_{50}
								0.002 mm	0.062 mm	0.125 mm	0.25 mm	0.5 mm	1 mm	2 mm	-	>2 mm	
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	mm
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Fora	85,8	14,2	0,118	0,38	42	17,8	23,7	11,5	4,04	99	0	0,33
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Dentro	59,5	40,5	17,7	65,8	8	6,39	1,47	0,3291	0,2526	16,44	< 0.1100	0,09
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Dentro	81,2	18,8	5	1,87	2,98	21,2	32,8	25,3	9,35	91,65	1,45	0,75
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Dentro	76,5	23,5	6,65	16,1	19,8	41,3	15,3	0,7101	< 0.1100	77,16	< 0.1100	0,28
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Dentro	78,9	21,1	7,97	4,94	7,36	55,2	24	0,3836	0,1132	87,05	< 0.1100	0,36
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	60	40	28,4	68,3	2,41	0,4983	0,1654	< 0.1100	0,1321	3,31	< 0.1100	0,08
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	57,6	42,4	26,3	66,9	4,67	1,21	0,3248	0,1816	< 0.1100	6,48	< 0.1100	0,08
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Dentro	70,7	29,3	14,8	20	29	28,6	6,72	0,4856	0,2045	65,03	< 0.1100	0,18
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	47,3	52,7	32	59,2	7,06	1,5	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	8,75	< 0.1100	0,08
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Dentro	81,2	18,8	2,5	0,759	4,81	57,2	34,4	0,2583	< 0.1100	96,71	< 0.1100	0,42
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Dentro	86,3	13,7	3,43	0,1602	29,3	16,3	17,4	24,6	7,84	92,48	0,8859	0,51
S03M	Solo	2	53	Encosta	Fora	58,5	41,5	38,1	51	5,97	2,22	1,17	0,4873	0,7456	10,59	< 0.1100	0,07
S04M	Solo	2	54	Encosta	Fora	81,3	18,7	11,6	23,3	34,5	25,5	3,65	0,523	0,7495	64,92	< 0.1100	0,17
S05M	Solo	2	56	Encosta	Fora	63,9	36,1	16,9	38,4	32,6	10,2	1,05	0,2781	0,5239	44,57	< 0.1100	0,11
S31	Solo	2	58	Encosta	Fora	62,8	37,2	20,2	46,6	22,2	6,78	1,54	1,89	0,5232	32,95	0,1605	0,10
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	95,6	4,4	8,98	12,4	23,6	38,7	14,6	1,1	0,3921	78,65	< 0.1100	0,27
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	86,9	13,1	44,4	7,81	4,64	10,1	16,7	11,6	4,84	47,84	< 0.1100	0,10
SD222	Sedimento	3	61	Calha	Dentro	83,8	16,2	1,67	0,803	42,2	19,8	27,8	7,24	< 0.110	97	0	0,30
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	86,4	13,6	0,278	< 0.110	47,1	14	26	8,62	3,81	99,5	0	0,28
SD224	Sedimento	3	63	Calha	Dentro	92,2	7,8	0,662	< 0.110	40,1	14,4	21,6	15,2	7,9	99,2	0	0,39
SD225	Sedimento	3	64	Calha	Dentro	87,2	12,8	0,253	< 0.110	0,215	3,28	47,9	42,7	4,95	99	0	0,97
SD236	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	96,4	3,6	2,21	< 0.110	45,1	24,1	28,5	< 0.110	< 0.110	97,7	0	0,27
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	96,5	3,5	3,23	1,78	46,2	22,8	21,5	4,38	< 0.110	94,9	0	0,25
SD238	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	97,2	2,8	0,339	1,75	41	16,5	28,6	8,36	3,13	97,6	0	0,33
SD229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	52	48	15,2	72,7	10,7	0,872	0,137	< 0.110	< 0.110	11,7	0	0,09
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	95,6	4,4	8,98	12,4	23,6	38,7	14,6	1,1	0,3921	78,65	< 0.1100	0,27
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	86,9	13,1	44,4	7,81	4,64	10,1	16,7	11,6	4,84	47,84	< 0.1100	0,10
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	54,3	45,7	15,9	53,6	27,9	1,91	0,2005	< 0.1100	< 0.1100	30,13	0,1412	0,10
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	48,1	51,9	31,2	64,9	3,19	0,4254	< 0.1100	< 0.1100	< 0.1100	3,73	< 0.1100	0,08
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	43,3	56,7	25,2	73,4	0,8076	0,1421	< 0.1100	0,1127	< 0.1100	1,2	0,1548	0,08
SD226	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	49	51	16,8	77,7	4,82	0,452	< 0.110	< 0.110	< 0.110	5,27	0	0,08
SD235	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	68,1	31,9	4,61	31,2	59,8	3,4	0,378	0,128	< 0.110	63,7	0	0,15
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	59	41	54,2	22	10,8	2,36	5,21	3,08	1,64	23,1	0	0,05
SD228	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	58,5	41,5	9,31	67,1	19,8	1,65	0,781	0,786	0,34	23,4	0	0,09
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	69,8	30,2	14,5	51,3	9,87	11,9	8,35	2,03	1,27	33,4	0	0,10
SD233	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	71,1	28,9	9,38	42,3	11,3	14,7	15,7	4,12	1,63	47,5	0	0,12
SD234	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	69,3	30,7	6,2	36,4	2,53	20,3	26,4	6,97	0,609	56,8	0	0,29
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Dentro	96,6	3,4	10,5	13,6	27,4	37,9	9,54	0,4536	0,5401	75,77	< 0.1100	0,24
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Dentro	86	14	14,1	30	19,7	27,7	7,88	0,2702	0,1926	55,77	< 0.1100	0,15
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	95,9	4,1	25,7	46,3	18,2	8,26	0,9288	0,1508	0,1447	27,67	< 0.1100	0,09
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Dentro	68,9	31,1	40	42,8	2,66	4,06	6,35	2,7	1,09	16,86	0,2647	0,07

Tabela H-2: Resultados de distribuição granulométrica SGS Geosol

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Umidade	Massa Inicial	Massa Final	2.000 mm	1.000 mm	0.500 mm	0.250 mm	0.125 mm	0.063 mm	0.025 mm	<0.025 mm	<0.063 mm	D_{50}
						%	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mm
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	18	1495	1490	237	124	71	246	101	555	154	2	0	0,16
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17,7	1470	1452	2	2	5	65	706	576	90	3	0	0,13
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13,3	1560	1557	33	37	34	108	609	517	201	9	0	0,13
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13,3	1650	1635	6	44	209	253	640	336	144	3	0	0,18
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	12,4	1380	1359	5	38	103	111	354	484	258	6	0	0,11
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	23,7	1145	1120	7	10	55	552	490	66	4	1	0	0,26
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	18,7	1005	996	129	70	28	63	385	237	82	2	0	0,17
T149	Sedimento	1	5	Calha	Dentro	26	1015	1004	0	7	11	36	86	526	298	40	0	0,08
T151	Sedimento	1	8	Calha	Dentro	16,8	995	987	0	0	0	0	63	642	53	229	0	0,08
T167	Sedimento	1	9	Calha	Dentro	21,8	975	971	0	0	0	0	28	680	263	65	0	0,08
T152	Sedimento	1	11	Calha	Dentro	21,9	1110	1106	0	0	1	5	66	704	267	64	0	0,08
T153	Sedimento	1	13	Calha	Dentro	22,6	1165	1157	0	0	0	2	220	687	203	45	0	0,09
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	16,9	1130	1082	48	23	19	50	207	572	179	26	0	0,10
T155	Sedimento	1	16	Calha	Dentro	18,9	1195	1182	1	1	2	17	89	722	293	60	0	0,08
T156	Sedimento	1	17	Calha	Dentro	17,2	1030	1009	66	46	111	386	378	145	30	4	0	0,26
T157	Sedimento	1	18	Calha	Dentro	21,8	1145	1141	0	0	0	281	747	95	16	2	0	0,19
T158	Sedimento	1	19	Calha	Dentro	17,1	1035	1020	123	71	68	165	520	177	33	2	0	0,20
T159	Sedimento	1	20	Calha	Dentro	20,3	1270	1265	0	0	0	4	501	542	191	27	0	0,11
T160	Sedimento	1	21	Calha	Dentro	20,4	1205	1190	7	10	31	347	732	92	11	1	0	0,20
T161	Sedimento	1	22	Calha	Dentro	20,5	1215	1210	0	0	1	13	688	409	95	5	0	0,14
T162	Sedimento	1	23	Calha	Dentro	22,2	1175	1171	0	0	0	1	292	616	225	37	0	0,09
T163	Sedimento	1	24	Calha	Dentro	23,3	1205	1201	0	0	1	5	578	490	115	13	0	0,12
T166	Sedimento	1	25	Calha	Dentro	19,5	1130	1121	3	1	5	80	565	323	132	18	0	0,14
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	22,4	975	969	2	9	5	6	85	237	625	4	0	0,05
T169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	19,8	1060	1040	10	6	8	33	569	314	100	13	0	0,14
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	30,2	945	944	2	10	41	85	441	239	126	30	0	0,14
T171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	22	830	826	7	18	88	258	326	96	33	10	0	0,23
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	14,6	1125	1121	22	11	8	48	255	372	405	12	0	0,08
T175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	16,7	1110	1102	1	1	1	5	372	517	205	56	0	0,10
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	12,9	1099	1078	129	76	54	67	178	227	347	13	0	0,11
T173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	13,6	940	938	1	1	2	30	360	359	185	40	0	0,10
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	16,2	1035	1034	52	21	30	110	550	195	76	17	0	0,17
T177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	20,3	983	968	3	4	55	237	511	132	26	9	0	0,19
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	10,9	1101	1088	160	253	211	156	147	118	43	9	0	0,64
T179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	15,4	1027	1007	43	82	106	153	338	204	81	15	0	0,19
T181	Sedimento	1	33	Calha	Dentro	18,6	1065	1063	0	1	6	40	562	351	103	26	0	0,14
T182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	18,6	920	918	1	0	1	3	347	500	59	7	0	0,11
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18,2	1023	1015	0	0	0	0	98	601	249	67	0	0,08
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	16,4	1002	997	0	0	0	0	135	626	190	46	0	0,08
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20,4	1030	1025	0	0	0	11	256	674	74	10	0	0,10
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20,8	650	648	0	0	0	0	71	497	66	14	0	0,09
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18,4	1010	1009	0	1	1	15	212	489	239	52	0	0,08
T193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	20,3	1000	987	0	2	6	15	73	369	414	108	0	0,06
T194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	15,8	1000	995	16	78	240	402	225	26	6	2	0	0,38

Tabela H-2: Resultados de distribuição granulométrica SGS Geosol

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Umidade	Massa Inicial	Massa Final	2.000 mm	1.000 mm	0.500 mm	0.250 mm	0.125 mm	0.063 mm	0.025 mm	<0.025 mm	<0.063 mm	D_{50}
						%	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mm
T197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	17,7	1000	994	3	8	24	255	459	145	73	27	0	0,18
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	14	1000	986	49	59	187	414	122	96	41	18	0	0,36
T207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	19,5	1000	988	22	233	322	174	100	25	80	32	0	0,60
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	37,3	435	434	0	48	86	69	70	110	0	0	51	0,22
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	48,1	335	331	0	3	45	65	59	75	0	0	84	0,13
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	23,4	985	978	0	40	110	174	264	237	0	0	153	0,16
T212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	40,3	615	612	0	60	119	87	75	2	0	0	269	0,17
SD195	Sedimento	1	41	Calha	Fora	11,1	1000	995	91	303	434	164	7	1	1	1	0	0,84
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2,92	995	988	0	0	0	31	305	371	193	88	0	0,09
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	16,6	975	968	0	0	2	13	305	368	217	63	0	0,09
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6,59	1005	995	0	0	0	21	266	372	249	87	0	0,08
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12	995	983	0	0	0	0	212	499	266	6	0	0,09
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4,61	945	932	0	0	0	34	323	307	216	52	0	0,10
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	31,8	980	959	0	0	0	0	13	809	134	3	0	0,08
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	15,6	1535	1523	82	81	28	54	693	492	90	3	0	0,15
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	12,2	1500	1491	0	0	6	88	531	442	291	133	0	0,10
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	20,9	1570	1564	5	16	11	41	748	621	110	6	0	0,13
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	11,8	1540	1530	26	53	39	74	622	534	176	3	0	0,13
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	14,7	1620	1614	13	25	34	86	692	547	210	7	0	0,13
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	8,96	1580	1578	41	40	25	114	859	353	132	7	0	0,16
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	7,66	1155	1120	15	9	6	86	388	405	213	13	0	0,11
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	14,9	1500	1490	45	48	31	71	543	510	232	10	0	0,12
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	13,1	1475	1462	5	25	160	7	428	617	215	5	0	0,11
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	14,2	1475	1470	9	3	20	58	601	620	154	5	0	0,12
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	15,3	1485	1471	3	7	4	33	770	592	60	2	0	0,13
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	15,8	1490	1469	3	3	3	72	938	379	69	2	0	0,15
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	11,9	1540	1528	15	39	16	55	528	737	136	2	0	0,11
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	12,8	1475	1453	17	55	25	68	325	745	211	7	0	0,10
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	20	1625	1611	8	39	31	66	762	562	137	3	0	0,14
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Dentro	32,9	1170	1151	5	36	178	123	209	272	312	16	0	0,12
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Dentro	13,8	1540	1527	4	22	5	31	681	648	133	3	0	0,12
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	14	3555	3517	80	25	22	130	1293	1480	469	18	0	0,11
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	14,4	2950	2908	8	63	108	159	962	1084	509	15	0	0,11
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Dentro	8,95	2675	2638	2	39	41	229	1429	441	394	63	0	0,15
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	4,2	1055	1053	3	6	20	97	378	286	263	33	0	0,11
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Dentro	12,5	1660	1512	2	26	46	87	660	588	97	3	0	0,13
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	12,5	1910	1901	212	214	157	315	681	242	76	4	0	0,24
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	12,2	1540	1531	29	25	21	84	689	551	126	3	0	0,14
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	17	1780	1774	0	0	9	140	712	616	283	14	0	0,12
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	12,2	1750	1738	5	66	34	139	829	469	191	5	0	0,15
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	21,9	1590	1586	0	1	1	1	110	1068	388	17	0	0,08
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	11,7	3085	3049	5	25	30	233	1665	769	316	6	0	0,15
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	13,4	1600	1573	0	4	11	48	229	759	433	89	0	0,08
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	3,92	1810	1805	0	2	28	162	1086	346	166	15	0	0,16

Tabela H-2: Resultados de distribuição granulométrica SGS Geosol

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Umidade	Massa Inicial	Massa Final	2.000 mm	1.000 mm	0.500 mm	0.250 mm	0.125 mm	0.063 mm	0.025 mm	<0.025 mm	<0.063 mm	D_{50}
						%	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mm
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	19,6	1425	1402	0	1	1	1	1	965	420	13	0	0,08
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	16	1590	1588	1	4	6	35	529	791	202	10	0	0,10
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	15,4	1555	1542	4	34	19	62	735	529	153	6	0	0,14
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	13,7	1455	1440	27	84	31	54	574	462	202	6	0	0,13
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	10,7	1615	1596	73	81	24	60	640	524	186	8	0	0,14
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	13,7	1510	1499	2	30	30	84	544	638	167	4	0	0,12
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	11,9	1610	1595	4	61	15	59	672	621	158	5	0	0,13
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	10,6	1495	1482	3	62	20	47	720	477	146	7	0	0,14
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	12,6	1505	1491	5	29	24	103	310	867	147	6	0	0,10
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	13	1585	1569	89	88	30	98	492	678	89	5	0	0,13
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	14,5	1465	1445	2	25	15	42	519	651	182	9	0	0,11
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	11,5	1490	1477	144	60	37	73	422	579	156	6	0	0,12
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	12,5	1500	1485	63	59	32	63	329	756	176	7	0	0,10
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	16,1	1565	1563	4	4	5	22	265	854	327	41	0	0,09
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	5,86	1700	1689	30	21	21	66	670	641	218	22	0	0,12
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	20,9	1830	1816	0	2	2	3	227	1057	441	84	0	0,08
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	7,5	1390	1389	0	12	46	275	741	183	125	7	0	0,18
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	10,5	4105	4084	42	35	84	446	1727	1379	352	19	0	0,14
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	10,7	2675	2646	165	38	24	164	1110	878	261	6	0	0,14
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	14,9	1730	1725	33	244	119	153	378	577	207	7	0	0,14
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	13,1	1475	1466	36	23	11	47	296	801	234	9	0	0,10
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	20,8	1535	1532	0	0	0	2	307	838	343	42	0	0,09
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	16,8	1640	1625	189	150	80	137	314	562	177	8	0	0,14
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	19,2	1495	1489	4	7	14	49	250	756	378	31	0	0,09
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	26,6	1535	1528	11	17	22	71	588	654	157	4	0	0,12
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	12	1565	1553	14	101	77	107	381	680	185	8	0	0,11
T24	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	9,92	1490	1479	6	21	21	91	546	645	143	6	0	0,12
T25	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	6,49	1250	1244	30	32	23	77	570	343	164	5	0	0,14
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	9,53	1490	1474	12	27	46	162	618	496	106	7	0	0,14
T27	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	8,82	1495	1480	3	8	33	117	641	534	139	5	0	0,13
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	18,5	1435	1429	0	2	3	31	276	766	314	37	0	0,09
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	10,3	1445	1438	5	14	8	13	238	727	428	5	0	0,08
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	13,1	1375	1372	7	11	14	62	374	699	202	3	0	0,10
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	16,8	1670	1662	0	0	0	0	94	901	634	33	0	0,07
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	10,6	1545	1538	15	26	28	98	529	686	144	6	0	0,12
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	5,17	1600	1584	20	56	9	39	444	718	274	24	0	0,10
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9,29	2855	2830	16	86	127	658	799	827	304	13	0	0,16
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8,07	2625	2589	15	25	43	195	1177	814	305	15	0	0,14
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	21,9	1620	1608	0	3	9	27	317	1108	140	4	0	0,09
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	7,11	2725	2702	12	81	67	256	1238	728	284	36	0	0,15
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	27,7	1360	1345	5	13	11	75	351	490	379	21	0	0,09
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	6,49	1790	1774	4	31	11	77	752	628	246	25	0	0,12
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	20,5	1520	1511	2	3	2	12	509	765	212	6	0	0,10
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	5,97	1560	1547	14	23	12	44	547	694	187	26	0	0,11

Tabela H-2: Resultados de distribuição granulométrica SGS Geosol

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Umidade	Massa Inicial	Massa Final	2.000 mm	1.000 mm	0.500 mm	0.250 mm	0.125 mm	0.063 mm	0.025 mm	<0.025 mm	<0.063 mm	D_{50}
						%	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mm
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	18,5	1560	1551	0	0	0	0	141	1232	166	6	0	0,09
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	10,8	1540	1532	4	9	8	50	535	793	117	8	0	0,11
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	14,9	1410	1409	0	0	0	5	415	691	251	47	0	0,09
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	5,26	1630	1611	24	26	11	54	491	730	244	31	0	0,10
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	11,1	1595	1587	43	29	26	93	796	497	97	3	0	0,15
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	14	1540	1535	0	2	11	37	1140	284	49	6	0	0,16
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	17,7	1840	1817	0	0	0	14	4	1211	582	6	0	0,08
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	15,5	1800	1773	0	0	0	0	96	1257	334	86	0	0,08
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	14,2	1640	1640	25	35	31	81	649	671	145	3	0	0,13
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	2,74	1620	1596	1	22	21	54	397	714	331	56	0	0,09
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	20,2	1395	1384	0	5	26	74	299	673	257	50	0	0,09
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	14,8	1955	1928	9	18	33	88	694	878	208	0	0	0,11
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	17	1510	1506	0	2	13	52	325	648	416	25	0	0,09
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	18,5	1565	1561	4	8	12	30	101	1000	224	91	0	0,08
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	23,1	1535	1512	0	0	0	1	30	910	548	23	0	0,07
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	18,7	1540	1527	164	233	183	224	203	318	199	3	0	0,28
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	10,3	2200	2196	232	561	339	378	289	154	220	23	0	0,54
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	11	1500	1490	1	3	6	15	22	554	867	11	0	0,05
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	16,2	1870	1815	16	32	10	100	218	1022	29	194	0	0,09
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	28,6	1495	1494	28	114	102	228	314	373	320	15	0	0,14
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	13,1	1495	1483	0	0	1	124	339	790	221	4	0	0,10
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	23,8	1515	1497	0	0	0	0	44	1050	399	4	0	0,08
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	16,1	1620	1613	3	5	11	11	130	945	486	11	0	0,08
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	16,7	1850	1830	2	3	3	5	71	830	904	12	0	0,06
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	18,6	1655	1644	0	12	4	7	39	1143	431	8	0	0,08
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	22,1	1585	1564	0	1	1	6	93	399	1049	15	0	0,05
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	7,51	1695	1685	5	55	39	43	141	832	504	66	0	0,08
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	Dentro	22,8	1435	1413	0	0	2	2	5	593	803	8	0	0,06
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	Dentro	26,6	1590	1575	0	0	0	5	303	964	297	6	0	0,09
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Dentro	19,6	1135	1123	29	14	15	135	166	556	204	4	0	0,10
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Dentro	22,9	1145	1124	0	0	0	2	159	583	375	5	0	0,08
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	20,5	1365	1352	36	77	415	545	129	62	79	9	0	0,41
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	24,5	1265	1239	0	0	0	1	48	771	414	5	0	0,08
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	5,2	1270	1267	5	38	202	747	194	47	23	11	0	0,35
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	38,3	1065	1057	0	0	1	2	67	653	330	4	0	0,08
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Dentro	16,6	1485	1474	6	288	799	299	60	13	7	2	0	0,68
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	32,4	1145	1129	0	2	15	96	234	453	318	11	0	0,09
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	35,4	985	972	0	1	10	49	226	390	282	14	0	0,09
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	45,3	960	941	0	0	0	2	120	411	391	17	0	0,07
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	39,7	1105	1062	0	0	0	0	70	451	526	15	0	0,06
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Dentro	21,7	1415	1374	37	40	52	662	433	91	42	17	0	0,28
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Dentro	44,6	1005	990	0	1	2	100	229	356	295	7	0	0,09
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Dentro	16,8	1415	1406	10	164	313	492	370	45	10	2	0	0,37
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Dentro	24,1	1630	1614	0	1	23	365	775	283	132	35	0	0,17

Tabela H-2: Resultados de distribuição granulométrica SGS Geosol

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Teor de Umidade	Massa Inicial	Massa Final	2.000 mm	1.000 mm	0.500 mm	0.250 mm	0.125 mm	0.063 mm	0.025 mm	<0.025 mm	<0.063 mm	D_{50}
						%	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	mm
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Dentro	26,5	1340	1300	0	1	19	500	630	86	51	13	0	0,22
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	43	1040	1008	0	0	0	0	35	506	423	44	0	0,07
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	45,3	1055	1025	0	0	0	317	192	275	239	2	0	0,12
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Dentro	29,7	1250	1238	0	0	5	152	531	376	154	20	0	0,14
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	53,5	865	838	2	1	0	1	176	487	161	10	0	0,09
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Dentro	18,5	1525	1518	0	1	14	711	716	65	7	4	0	0,24
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Dentro	16,2	1545	1536	96	599	497	216	85	22	18	3	0	0,90
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,50	1006	1001	1	2	10	124	374	202	70	220	-	0,13
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,50	1008	1003	4	53	149	194	159	74	47	325	-	0,16
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,50	1006	1001	1	2	10	124	374	202	70	220	-	0,13
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,50	1008	1003	4	53	149	194	159	74	47	325	-	0,16
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	46,9	330	329	0	35	42	36	40	95	0	0	81	0,12
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	54,7	175	172	0	40	30	27	22	23	0	0	30	0,33
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	59,4	145	142	0	44	28	24	17	14	0	0	15	0,51
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Dentro	1,58	1365	1345	0	0	3	245	550	330	197	20	0	0,15
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Dentro	6,14	865	858	0	17	26	136	397	215	40	27	0	0,16
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	9,1	1435	1414	84	61	19	60	324	520	336	10	0	0,10
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Dentro	29,9	1025	1017	178	248	159	160	87	80	99	6	0	0,70

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		73	0,84	25	0,02	0,1	0,02	0,036	0,1	0,03	0,02	0,66
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		49	2,3	46	0,08	0,1	0,08	0,11	0,1	0,13	0,09	2,6
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		62	1,5	36	0,03	0,1	0,06	0,066	0,1	0,12	0,04	1,3
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		62	1,2	36	0,03	0,1	0,06	0,062	0,1	0,07	0,04	1,3
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	50	4,7	40	0,05	0,1	0,27	0,11	0,16	0,53	0,11	3,2
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	53	1,9	43	0,07	0,1	0,08	0,12	0,1	0,06	0,11	2,8
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	75	1,9	22	0,04	0,1	0,2	0,05	0,1	0,2	0,06	1,3
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	43	2,6	52	0,1	0,1	0,11	0,17	0,1	0,07	0,15	3,7
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	48	2,9	47	0,09	0,1	0,14	0,15	0,1	0,15	0,13	3,3
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	79	1,2	18	0,04	0,1	0,17	0,035	0,1	0,1	0,77	0,5
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	61	2,8	35	0,07	0,1	0,22	0,093	0,1	0,21	0,14	2,4
T149	Sedimento	1	5	Calha	Dentro	76	2,7	20	0,04	0,11	0,22	0,038	0,1	0,32	0,04	1,5
T151	Sedimento	1	8	Calha	Dentro	76	0,64	21	0,03	0,1	0,08	0,029	0,1	0,07	0,09	0,48
T167	Sedimento	1	9	Calha	Dentro	78	0,49	22	0,03	0,1	0,05	0,026	0,1	0,07	0,04	0,57
T152	Sedimento	1	11	Calha	Dentro	68	0,49	33	0,03	0,1	0,07	0,034	0,1	0,05	0,05	0,55
T153	Sedimento	1	13	Calha	Dentro	75	0,33	25	0,02	0,1	0,07	0,027	0,1	0,04	0,03	0,53
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	69	0,74	29	0,04	0,1	0,12	0,038	0,1	0,09	0,17	0,62
T155	Sedimento	1	16	Calha	Dentro	66	0,75	33	0,03	0,1	0,09	0,035	0,1	0,09	0,07	0,61
T156	Sedimento	1	17	Calha	Dentro	58	1,3	39	0,05	0,1	0,47	0,058	0,1	0,11	0,43	0,99
T157	Sedimento	1	18	Calha	Dentro	89	0,41	10	0,04	0,1	0,14	0,015	0,1	0,1	0,04	0,21
T158	Sedimento	1	19	Calha	Dentro	63	1,2	35	0,05	0,1	0,24	0,06	0,1	0,12	0,5	0,83
T159	Sedimento	1	20	Calha	Dentro	72	0,24	27	0,03	0,1	0,1	0,027	0,1	0,04	0,04	0,23
T160	Sedimento	1	21	Calha	Dentro	56	0,67	42	0,05	0,1	0,58	0,042	0,1	0,09	0,32	0,32
T161	Sedimento	1	22	Calha	Dentro	74	0,31	26	0,03	0,1	0,13	0,022	0,1	0,06	0,04	0,25
T162	Sedimento	1	23	Calha	Dentro	64	0,27	36	0,02	0,1	0,08	0,029	0,1	0,04	0,04	0,28
T163	Sedimento	1	24	Calha	Dentro	80	0,24	20	0,03	0,1	0,08	0,022	0,1	0,04	0,03	0,29
T166	Sedimento	1	25	Calha	Dentro	68	0,36	32	0,04	0,1	0,27	0,031	0,1	0,05	0,1	0,29
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	54	3,3	38	0,07	0,1	0,1	0,11	0,1	0,27	0,11	2,9
T169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	83	0,56	15	0,06	0,1	0,13	0,023	0,1	0,11	0,07	0,33
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	66	11	15	0,38	0,79	0,69	0,076	0,4	1,4	0,3	4,7
T171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	81	2,3	14	0,12	0,1	0,31	0,031	0,12	0,42	0,12	1,0
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	66	2,0	30	0,06	0,1	0,11	0,076	0,1	0,17	0,08	1,8
T175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	81	0,5	19	0,05	0,1	0,08	0,025	0,1	0,08	0,03	0,4
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	63	2,9	31	0,12	0,1	0,18	0,089	0,1	0,29	0,2	2,2
T173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	73	0,7	25	0,05	0,1	0,18	0,034	0,1	0,09	0,05	0,73
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	82	2,1	15	0,12	0,11	0,21	0,034	0,14	0,39	0,08	0,86
T177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	77	5,3	13	0,36	0,44	0,47	0,041	0,39	0,94	0,09	1,5
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	75	2,6	20	0,16	0,12	0,32	0,051	0,1	0,41	0,29	0,85
T179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	78	1,5	18	0,14	0,1	0,26	0,027	0,1	0,29	0,12	0,62
T181	Sedimento	1	33	Calha	Dentro	85	0,64	14	0,08	0,1	0,15	0,02	0,1	0,13	0,04	0,33
SD182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	88	0,91	11	0,09	0,1	0,14	0,026	0,1	0,18	0,05	0,35
T182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	79	0,25	20	0,04	0,1	0,19	0,024	0,1	0,04	0,03	0,42
SD184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	84	0,51	16	0,06	0,1	0,12	0,022	0,1	0,08	0,03	0,19
SD187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	79	0,8	20	0,05	0,1	0,08	0,023	0,1	0,11	0,04	0,45

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SD189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	89	0,49	10	0,04	0,1	0,07	0,022	0,1	0,1	0,02	0,21
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	76	1,6	21	0,07	0,11	0,09	0,036	0,1	0,19	0,04	0,9
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	74	0,29	25	0,03	0,1	0,1	0,02	0,1	0,04	0,02	0,35
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	77	0,19	23	0,04	0,1	0,09	0,029	0,1	0,03	0,03	0,28
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	87	0,72	12	0,05	0,1	0,07	0,016	0,1	0,12	0,03	0,31
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	88	0,27	13	0,03	0,1	0,04	0,013	0,1	0,05	0,02	0,14
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	78	0,95	20	0,07	0,1	0,08	0,02	0,1	0,15	0,03	0,55
SD193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	87	3,3	7,2	0,33	0,28	0,3	0,032	0,29	0,71	0,07	0,8
T193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	73	2,1	23	0,09	0,18	0,17	0,043	0,1	0,24	0,05	1,3
SD194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	88	3,1	6,1	0,25	0,25	0,36	0,026	0,24	0,59	0,07	0,74
T194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	85	3,1	8,9	0,37	0,3	0,52	0,033	0,3	0,67	0,09	0,64
SD196	Sedimento	1	41	Calha	Dentro	89	4,1	3,2	0,68	0,42	0,58	0,042	0,51	0,78	0,04	0,77
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	88	3,5	4,6	0,33	0,3	0,22	0,029	0,29	0,69	0,07	0,93
T197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	84	3,8	8,3	0,39	0,32	0,47	0,031	0,37	0,7	0,06	1,1
SD198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	89	3,0	5,5	0,26	0,36	0,34	0,024	0,22	0,53	0,05	0,87
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	88	2,7	7,3	0,26	0,18	0,35	0,027	0,26	0,58	0,06	0,64
SD199	Sedimento	1	44	Calha	Dentro	89	2,9	5,3	0,3	0,24	0,37	0,027	0,21	0,59	0,05	0,63
SD201	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	90	2,9	4,2	0,2	0,4	0,23	0,031	0,2	0,95	0,05	0,66
SD202	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	84	6,4	3,8	0,27	0,22	0,33	0,061	0,23	1,4	0,06	2,7
SD200	Sedimento	1	46	Calha	Dentro	88	3,6	5,5	0,24	0,24	0,46	0,034	0,3	0,99	0,04	0,96
SD204	Sedimento	1	47	Calha	Dentro	83	5,6	5,7	0,36	0,43	0,44	0,032	0,46	1,3	0,06	2,3
SD206	Sedimento	1	48	Calha	Dentro	92	2,8	3,7	0,14	0,12	0,22	0,023	0,21	0,96	0,04	0,57
SD207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	88	3,2	2,4	0,24	0,12	0,23	0,024	0,18	1,1	0,05	3,1
T207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	80	4,1	12	0,17	0,16	0,28	0,057	0,18	0,99	0,06	1,8
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	90	4,4	2,6	0,34	0,21	0,22	0,026	0,58	1,3	0,04	0,73
SD209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	81	7,2	6,1	0,35	0,3	0,56	0,038	0,51	1,5	0,06	2,1
SD211	Sedimento	1	50	Calha	Dentro	76	8,8	8,5	0,37	0,35	0,8	0,055	0,5	1,5	0,08	2,9
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	47	25	12	0,59	0,6	1,1	0,17	0,29	1,3	0,19	12
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	42	20	24	0,32	0,5	0,84	0,18	0,27	1,1	0,22	11
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	68	14	6,4	0,63	0,4	1,2	0,073	0,46	1,2	0,08	7,0
SD212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	86	4,8	5,0	0,15	0,1	0,28	0,038	0,2	0,84	0,05	1,8
T212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	42	19	24	0,57	0,52	0,79	0,19	0,18	1,0	0,34	11
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	19	2,0	73	0,03	0,1	0,14	0,13	0,14	0,08	2,4	2,7
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Fora	19	2,1	72	0,03	0,1	0,14	0,14	0,11	0,11	2,4	3,1
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	29	2,2	64	0,04	0,1	0,14	0,13	0,1	0,1	2,2	2,9
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Fora	41	1,1	55	0,04	0,1	0,18	0,065	0,1	0,07	1,2	0,79
SD05	Sedimento	1	26	Calha	Fora	84	4,1	8,0	0,32	0,38	0,31	0,034	0,33	0,84	0,12	1,6
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	60	18	9,8	0,5	0,65	1,2	0,14	0,3	0,85	0,07	8,7
SD07	Sedimento	1	36	Calha	Fora	74	9,7	7,1	0,57	0,53	1,4	0,1	0,46	1,3	0,08	4,2
SD08	Sedimento	1	37	Calha	Fora	90	2,5	5,9	0,2	0,16	0,17	0,029	0,17	0,48	0,09	0,43
SD09	Sedimento	1	38	Calha	Fora	83	2,7	11	0,2	0,19	0,24	0,037	0,14	0,4	0,11	0,71
SD195	Sedimento	1	41	Calha	Fora	93	2,3	2,3	0,4	0,27	0,38	0,029	0,32	0,57	0,03	0,31
SD203	Sedimento	1	45	Calha	Fora	90	4,1	3,1	0,24	0,48	0,28	0,043	0,15	1,1	0,05	1,8
SD205	Sedimento	1	48	Calha	Fora	89	3,5	3,1	0,26	0,49	0,76	0,031	0,3	1,4	0,04	0,73

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	81	0,25	19	0,02	0,1	0,01	0,021	0,1	0,01	0,02	0,32
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	83	0,43	16	0,03	0,1	0,02	0,02	0,1	0,03	0,02	0,37
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	80	0,3	20	0,03	0,1	0,01	0,024	0,1	0,01	0,02	0,43
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	63	7,3	25	0,03	0,16	0,16	0,056	0,1	0,88	0,03	3,4
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	82	0,36	18	0,02	0,1	0,01	0,017	0,1	0,02	0,02	0,06
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	46	14	33	0,04	0,26	0,19	0,093	0,12	1,7	0,05	6,1
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	53	2,0	43	0,06	0,11	0,11	0,1	0,1	0,14	0,11	2,4
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	80	0,3	18	0,02	0,1	0,02	0,019	0,1	0,01	0,02	0,5
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	70	1,8	26	0,05	0,1	0,1	0,062	0,1	0,13	0,07	1,6
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	67	2,5	27	0,04	0,1	0,16	0,067	0,1	0,21	0,07	2,0
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	66	2,5	30	0,07	0,1	0,13	0,079	0,1	0,21	0,09	2,1
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	78	1,4	19	0,03	0,1	0,23	0,037	0,1	0,11	0,08	1,1
S53	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	72	11	9,9	0,08	0,33	1,1	0,047	0,15	0,68	0,07	4,8
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	64	2,4	31	0,06	0,1	0,13	0,08	0,1	0,23	0,1	2,0
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	71	2,1	25	0,03	0,12	0,17	0,059	0,1	0,17	0,05	1,6
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	66	2,0	29	0,04	0,1	0,1	0,066	0,1	0,14	0,06	1,9
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	65	1,6	31	0,05	0,1	0,09	0,068	0,1	0,1	0,06	1,9
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	47	2,2	48	0,09	0,1	0,09	0,14	0,1	0,08	0,12	3,4
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	47	2,2	47	0,09	0,1	0,1	0,14	0,1	0,08	0,12	3,4
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	68	1,3	30	0,05	0,1	0,08	0,066	0,1	0,08	0,06	1,6
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	67	1,5	30	0,05	0,1	0,08	0,067	0,1	0,09	0,07	1,8
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	67	2,1	29	0,06	0,1	0,12	0,075	0,1	0,15	0,07	2,0
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Dentro	60	16	15	0,03	0,35	0,68	0,15	0,22	1,5	0,06	7,2
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Dentro	47	2,3	48	0,1	0,1	0,09	0,15	0,11	0,09	0,13	3,2
S54	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	70	17	3,3	0,03	0,42	0,23	0,016	0,11	3,1	0,03	6,1
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	56	0,82	42	0,03	0,1	0,14	0,058	0,1	0,06	0,11	1,0
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	66	2,6	29	0,05	0,12	0,14	0,074	0,1	0,23	0,09	2,3
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Dentro	68	1,2	29	0,05	0,1	0,1	0,064	0,1	0,08	0,05	1,2
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	64	2,4	30	0,06	0,1	0,15	0,074	0,1	0,22	0,14	2,2
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	64	1,3	33	0,05	0,1	0,25	0,063	0,1	0,13	0,12	1,2
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Dentro	64	2,3	31	0,06	0,1	0,12	0,081	0,1	0,17	0,1	2,2
S56	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	67	16	4,4	0,37	0,79	0,43	0,055	0,64	1,6	0,06	7,5
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	59	2,9	36	0,05	0,13	0,25	0,091	0,11	0,28	0,34	2,0
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	66	2,2	30	0,06	0,1	0,17	0,069	0,1	0,19	0,17	1,9
S65	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	67	20	2,9	0,1	0,32	0,27	0,019	0,19	1,5	0,02	8,1
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	70	0,75	29	0,04	0,1	0,13	0,046	0,1	0,07	0,06	0,67
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	64	2,3	30	0,05	0,1	0,11	0,078	0,1	0,17	0,07	2,1
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	72	1,4	26	0,05	0,1	0,07	0,043	0,1	0,16	0,05	1,1
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	66	2,2	29	0,06	0,11	0,11	0,077	0,1	0,16	0,08	2,1
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	63	0,6	36	0,03	0,1	0,14	0,047	0,1	0,04	0,07	0,82
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	73	0,72	25	0,04	0,1	0,17	0,042	0,1	0,07	0,06	0,78
S57	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	63	22	4,5	0,05	0,19	0,45	0,032	0,1	0,87	0,03	9,7
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	68	1,4	30	0,04	0,1	0,07	0,048	0,1	0,17	0,05	0,97
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	75	1,0	23	0,05	0,1	0,09	0,041	0,1	0,08	0,05	0,98

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	70	1,9	27	0,05	0,12	0,1	0,068	0,1	0,15	0,07	1,8
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	65	2,1	30	0,05	0,1	0,11	0,072	0,1	0,16	0,09	2,1
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	65	2,0	31	0,05	0,12	0,12	0,082	0,1	0,15	0,1	2,1
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	66	2,0	29	0,05	0,1	0,1	0,07	0,1	0,14	0,07	2,0
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	66	2,0	30	0,05	0,11	0,1	0,069	0,1	0,15	0,07	1,9
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	67	2,0	29	0,04	0,11	0,1	0,067	0,1	0,15	0,08	2,0
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	66	2,1	30	0,05	0,1	0,11	0,07	0,1	0,15	0,07	2,0
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	61	2,5	33	0,05	0,1	0,12	0,084	0,1	0,19	0,17	2,4
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	65	2,2	30	0,05	0,11	0,11	0,072	0,1	0,17	0,16	2,2
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	61	2,6	34	0,05	0,11	0,16	0,1	0,1	0,18	0,18	2,8
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	65	2,7	30	0,05	0,12	0,12	0,076	0,1	0,19	0,08	2,3
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	74	0,61	26	0,04	0,1	0,08	0,035	0,1	0,05	0,05	0,62
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	66	2,1	30	0,06	0,1	0,1	0,076	0,1	0,15	0,07	2,1
S58	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	61	22	4,8	0,04	0,21	0,32	0,035	0,1	1,2	0,02	10
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	65	0,57	34	0,03	0,1	0,06	0,039	0,1	0,05	0,03	0,72
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	75	1,1	23	0,04	0,1	0,2	0,047	0,1	0,13	0,08	0,97
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	41	0,95	58	0,04	0,1	0,34	0,059	0,1	0,07	0,18	0,94
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	65	2,7	31	0,07	0,11	0,12	0,082	0,1	0,2	0,11	2,2
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	52	1,7	45	0,07	0,1	0,23	0,082	0,12	0,12	0,31	1,8
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	65	2,4	31	0,07	0,1	0,12	0,085	0,11	0,18	0,09	2,2
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	67	0,84	32	0,04	0,1	0,07	0,045	0,1	0,1	0,05	0,84
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	67	7,8	20	1,2	0,47	0,27	0,084	1,1	0,49	0,1	2,5
S59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	69	13	6,9	0,46	0,69	0,71	0,11	0,68	1,4	0,08	6,5
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	67	0,67	32	0,04	0,1	0,11	0,04	0,1	0,08	0,07	0,69
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	66	2,1	30	0,06	0,1	0,11	0,076	0,1	0,16	0,08	2,2
S15	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	58	20	10	0,11	0,35	0,77	0,11	0,18	0,79	0,17	10
S60	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	70	13	8,6	0,99	1,3	0,76	0,07	1,2	1,8	0,09	4,0
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	66	3,2	28	0,08	0,16	0,18	0,074	0,11	0,25	0,1	2,5
T24	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	69	1,8	28	0,05	0,12	0,12	0,065	0,1	0,14	0,08	1,8
T25	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	66	2,5	29	0,28	0,16	0,13	0,073	0,1	0,2	0,09	2,2
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	65	2,2	31	0,15	0,12	0,12	0,079	0,1	0,16	0,08	2,1
T27	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	66	2,1	30	0,05	0,1	0,11	0,073	0,1	0,15	0,07	2,1
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	57	1,1	41	0,04	0,1	0,11	0,06	0,1	0,11	0,06	1,2
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	61	1,5	36	0,06	0,1	0,08	0,067	0,1	0,14	0,07	1,5
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	67	2,4	30	0,07	0,1	0,11	0,077	0,1	0,18	0,08	2,0
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	68	0,78	31	0,04	0,1	0,05	0,042	0,1	0,09	0,04	0,88
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	66	2,5	29	0,07	0,1	0,12	0,077	0,1	0,21	0,1	2,1
S61	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	58	22	8,1	0,05	0,2	0,77	0,087	0,1	0,57	0,03	10,0
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	64	2,4	32	0,07	0,11	0,13	0,087	0,1	0,18	0,12	2,2
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	66	2,2	30	0,08	0,12	0,12	0,084	0,1	0,16	0,08	2,0
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	66	2,2	30	0,05	0,11	0,12	0,082	0,1	0,15	0,07	2,1
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	39	8,6	47	0,08	0,12	0,27	0,16	0,13	0,49	0,14	5,7
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	65	2,3	30	0,06	0,1	0,12	0,078	0,1	0,16	0,07	2,0
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	55	12	23	0,28	0,7	0,69	0,12	0,26	1,3	0,28	6,4

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	65	2,2	30	0,06	0,1	0,12	0,076	0,1	0,16	0,07	2,1
S62	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	47	28	11	0,07	0,23	1,2	0,17	0,1	0,44	0,04	12
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	72	1,2	26	0,05	0,1	0,07	0,054	0,1	0,12	0,06	1,2
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	66	2,3	31	0,06	0,11	0,11	0,085	0,1	0,18	0,09	2,2
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	61	18	14	0,18	0,4	1,1	0,11	0,16	1,1	0,13	3,0
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	58	1,5	39	0,05	0,1	0,07	0,072	0,1	0,11	0,06	1,7
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	66	2,2	30	0,06	0,1	0,11	0,075	0,1	0,16	0,07	2,1
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	74	0,41	26	0,04	0,1	0,09	0,027	0,1	0,06	0,03	0,53
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	66	2,2	30	0,05	0,11	0,12	0,08	0,1	0,16	0,08	2,1
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	70	11	12	0,49	0,76	0,97	0,18	0,4	1,4	0,19	4,5
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	66	2,2	29	0,06	0,1	0,12	0,074	0,1	0,17	0,08	2,0
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	83	0,46	14	0,05	0,1	0,15	0,019	0,1	0,07	0,04	0,22
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	44	2,2	51	0,05	0,1	0,09	0,12	0,1	0,15	0,1	2,6
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	71	1,0	28	0,03	0,11	0,07	0,043	0,1	0,1	0,04	0,93
S21	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	63	17	7,5	0,76	1,0	1,3	0,094	0,73	1,4	0,08	6,7
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	68	2,3	28	0,08	0,1	0,15	0,072	0,1	0,19	0,08	2,0
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	67	2,2	29	0,06	0,1	0,11	0,077	0,1	0,17	0,07	2,1
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	76	0,66	24	0,07	0,1	0,15	0,03	0,1	0,1	0,04	0,35
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	65	2,1	31	0,06	0,1	0,11	0,077	0,13	0,16	0,07	1,9
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	60	3,4	35	0,21	0,18	0,4	0,066	0,23	0,38	0,09	1,9
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	72	2,5	25	0,12	0,14	0,18	0,043	0,14	0,25	0,05	1,3
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	53	4,1	41	0,08	0,11	0,17	0,098	0,13	0,28	0,12	3,0
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	50	10	29	2,7	1,8	1,5	0,27	1,5	1,7	0,16	2,9
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	50	11	26	3,2	2,0	1,3	0,27	1,5	1,5	0,15	3,1
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	40	3,3	53	0,06	0,1	0,16	0,11	0,11	0,21	0,1	3,1
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	36	11	43	0,25	0,26	0,43	0,19	0,21	0,51	0,2	7,3
S46	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	59	20	10	0,23	0,6	1,3	0,095	0,32	1,1	0,07	8,0
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	61	9,7	21	0,39	0,48	0,72	0,093	0,26	0,83	0,15	5,5
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	52	4,8	39	0,12	0,16	0,23	0,11	0,15	0,38	0,12	3,4
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	37	5,8	51	0,09	0,11	0,21	0,16	0,14	0,38	0,17	4,6
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	48	2,7	47	0,1	0,1	0,24	0,086	0,14	0,22	0,09	2,3
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	56	20	13	0,17	0,56	1,1	0,093	0,22	1,0	0,07	8,3
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	53	3,3	42	0,08	0,11	0,21	0,083	0,14	0,28	0,07	2,3
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	47	3,9	47	0,08	0,1	0,19	0,11	0,15	0,3	0,1	3,0
S50	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	71	10,0	11	0,54	0,73	1,1	0,075	0,48	1,2	0,12	3,8
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	46	3,3	48	0,09	0,1	0,18	0,11	0,13	0,27	0,1	2,8
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	63	6,0	28	0,16	0,32	0,37	0,086	0,14	0,48	0,1	3,4
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	Dentro	45	2,7	51	0,06	0,1	0,14	0,097	0,1	0,21	0,08	2,3
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	Dentro	58	5,8	32	0,15	0,23	0,35	0,11	0,11	0,47	0,12	3,6
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Dentro	56	6,6	32	0,23	0,3	0,42	0,1	0,17	0,56	0,12	3,6
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Dentro	50	7,1	37	0,15	0,26	0,37	0,13	0,13	0,5	0,15	4,5
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	82	3,9	9,9	0,69	0,28	0,36	0,064	0,27	0,84	0,11	1,3
S52	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	73	10	8,1	0,7	0,58	0,72	0,074	0,5	1,4	0,12	4,0
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	40	6,7	49	0,11	0,19	0,29	0,16	0,1	0,45	0,15	4,7

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	84	4,9	7,1	0,29	0,24	0,42	0,035	0,35	1,1	0,06	1,3
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	44	12	36	0,25	0,34	0,55	0,15	0,14	0,69	0,19	7,0
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Dentro	91	3,6	2,5	0,22	0,13	0,3	0,029	0,32	1,3	0,03	0,52
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	47	13	30	0,26	0,43	0,6	0,14	0,21	1,0	0,2	7,1
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	52	13	24	0,28	0,55	0,79	0,12	0,2	1,0	0,19	7,1
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	40	17	30	0,27	0,53	0,73	0,16	0,14	0,94	0,31	9,8
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	38	16	35	0,23	0,44	0,65	0,17	0,1	0,82	0,31	9,5
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Dentro	81	6,0	8,5	0,51	0,28	0,85	0,049	0,39	1,1	0,08	1,7
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	27	9,0	54	0,01	0,1	2,5	0,22	0,1	0,02	0,45	7,4
S03	Solo	1	2	Encosta	Fora	67	14	7,8	0,02	0,27	1,1	0,064	0,1	0,8	0,04	8,6
S02	Solo	1	3	Encosta	Fora	49	7,8	34	0,02	0,2	0,85	0,12	0,1	0,49	0,05	7,7
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	28	6,8	58	0,02	0,1	0,43	0,22	0,1	0,14	0,98	6,2
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	80	1,2	17	0,03	0,1	0,47	0,036	0,1	0,08	0,05	0,77
S22	Solo	1	5	Encosta	Fora	67	15	7,1	0,02	0,14	0,49	0,059	0,82	0,17	0,04	9,3
S24	Solo	1	6	Encosta	Fora	83	7,1	4,4	0,03	0,22	0,41	0,041	0,14	0,84	0,02	3,6
S07	Solo	1	8	Encosta	Fora	63	22	5,3	0,02	0,19	0,42	0,021	0,1	1,0	0,05	8,4
S06	Solo	1	11	Encosta	Fora	67	17	5,0	0,03	0,11	0,52	0,04	0,1	0,24	0,02	11
S10	Solo	1	13	Encosta	Fora	73	15	2,8	0,07	0,26	0,22	0,033	0,17	0,91	0,05	8,0
S09	Solo	1	14	Encosta	Fora	62	24	2,1	0,01	0,11	0,17	0,02	0,1	0,74	0,01	11
S12	Solo	1	16	Encosta	Fora	58	23	4,8	0,03	0,11	0,41	0,05	0,1	0,17	0,02	13
S11	Solo	1	17	Encosta	Fora	62	23	2,9	0,02	0,33	0,29	0,034	0,1	1,3	0,01	10
S18	Solo	1	18	Encosta	Fora	70	15	7,0	0,02	0,15	0,61	0,043	0,1	0,57	0,04	7,3
S16	Solo	1	19	Encosta	Fora	56	17	14	0,37	0,27	1,4	0,12	0,1	0,19	0,08	11
S28	Solo	1	20	Encosta	Fora	38	23	22	0,06	0,1	2,2	0,16	0,18	0,07	0,15	15
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	54	21	13	0,12	0,53	0,97	0,093	0,16	0,45	0,07	10
S17	Solo	1	23	Encosta	Fora	57	21	11	0,03	0,5	1,1	0,069	0,1	0,81	0,05	9,3
S32	Solo	1	25	Encosta	Fora	62	19	7,5	0,06	0,4	0,86	0,073	0,18	1,2	0,05	8,2
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	32	22	27	0,05	0,26	5,4	0,27	0,1	0,15	0,21	12
S36	Solo	1	27	Encosta	Fora	71	15	4,0	0,22	0,43	0,4	0,061	0,48	4,9	0,03	4,0
S38	Solo	1	29	Encosta	Fora	61	19	9,8	0,03	0,41	1,2	0,11	0,15	1,1	0,04	7,7
S25	Solo	1	31	Encosta	Fora	64	14	7,6	0,55	0,63	0,79	0,094	0,47	2,6	0,19	8,9
S27	Solo	1	33	Encosta	Fora	68	12	7,6	0,12	0,22	1,4	0,091	0,11	0,67	0,34	8,1
S29	Solo	1	34	Encosta	Fora	55	20	12	0,06	0,11	1,7	0,098	0,1	0,18	0,05	10
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	65	16	8,1	0,37	0,4	0,82	0,1	0,3	1,4	0,09	7,1
S02M	Solo	1	50	Encosta	Fora	52	22	11	0,4	0,79	1,1	0,12	0,43	1,7	0,16	9,8
SD213	Sedimento	2	52	Calha	Dentro	87	2,9	7,1	0,26	0,1	0,97	0,034	0,3	0,77	0,06	0,35
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	87	5,3	3,4	0,46	0,22	0,32	0,032	0,71	1,2	0,04	0,5
SD215	Sedimento	2	55	Calha	Dentro	92	3,0	2,4	0,34	0,1	0,31	0,021	0,43	0,88	0,03	0,21
SD216	Sedimento	2	56	Calha	Dentro	86	5,1	5,4	0,49	0,23	0,65	0,035	0,61	1,2	0,05	0,75
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	85	6,7	3,7	0,41	0,26	0,55	0,044	0,43	1,1	0,04	1,9
SD218	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	91	3,2	2,0	0,38	0,1	0,22	0,027	0,41	1,1	0,02	0,2
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	81	7,2	5,6	0,46	0,31	0,99	0,048	0,51	1,2	0,06	1,9
SD220	Sedimento	2	59	Calha	Dentro	94	2,2	2,1	0,17	0,1	0,14	0,018	0,28	0,81	0,03	-0,04
S07M	Sedimento	2	60	Planície de Inundação	Dentro	89	3,8	2,6	0,3	0,2	0,21	0,028	0,41	1,1	0,03	0,51

Tabela H-3: Resultados Análise de Rocha Total (XRF)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5	Na_2O	K_2O	MnO	LOI
						%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SD221	Sedimento	2	60	Calha	Dentro	94	2,5	1,8	0,2	0,1	0,19	0,018	0,32	0,9	0,03	0,14
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Fora	91	3,4	1,8	0,34	0,11	0,16	0,025	0,35	1,1	0,03	0,43
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Dentro	47	18	21	0,42	0,59	0,9	0,17	0,28	1,3	0,23	11
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Dentro	88	5,9	2,5	0,66	0,29	0,38	0,028	0,75	1,3	0,04	0,8
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Dentro	81	7,5	5,9	0,53	0,42	0,47	0,055	0,83	1,3	0,05	1,5
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Dentro	81	7,0	6,7	0,54	0,39	0,45	0,052	0,64	1,2	0,06	1,8
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	34	19	34	0,27	0,55	0,79	0,21	0,14	0,96	0,3	11
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	36	19	31	0,34	0,69	0,84	0,2	0,2	1,1	0,27	11
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Dentro	72	13	6,4	0,5	0,64	0,77	0,074	0,43	1,6	0,06	5,1
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	43	27	10	0,48	0,94	1,3	0,13	0,21	1,3	0,1	14
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Dentro	89	4,6	3,5	0,49	0,24	0,52	0,031	0,54	1,1	0,04	0,6
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Dentro	91	2,7	3,6	0,25	0,1	0,16	0,034	0,25	0,91	0,03	0,58
S03M	Solo	2	53	Encosta	Fora	46	28	9,7	0,35	1,4	1,2	0,12	0,25	2,0	0,13	13
S04M	Solo	2	54	Encosta	Fora	64	16	8,4	0,5	0,99	0,85	0,082	0,66	2,1	0,09	5,7
S05M	Solo	2	56	Encosta	Fora	57	19	11	0,54	1,0	1,1	0,11	0,57	2,0	0,12	8,0
S31	Solo	2	58	Encosta	Fora	57	20	7,8	0,57	1,1	1,1	0,13	0,47	1,9	0,06	10
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	76	11	5,1	0,41	0,52	0,81	0,048	0,53	1,6	0,05	3,7
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	67	18	4,2	0,04	0,1	1,4	0,048	0,1	0,04	0,03	9,0
SD222	Sedimento	3	61	Calha	Dentro	93	2,8	2,0	0,19	0,1	0,07	0,015	0,32	0,93	0,02	0,21
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	92	3,3	2,5	0,27	0,1	0,25	0,021	0,41	0,98	0,04	0,41
SD224	Sedimento	3	63	Calha	Dentro	92	2,5	3,9	0,19	0,1	0,49	0,021	0,29	0,84	0,04	0,07
SD225	Sedimento	3	64	Calha	Dentro	95	2,4	1,5	0,22	0,1	0,07	0,017	0,34	0,86	0,03	0,21
SD236	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	89	2,1	6,0	0,26	0,1	1,4	0,031	0,3	0,63	0,08	0,05
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	89	2,2	7,4	0,32	0,17	2,0	0,036	0,3	0,56	0,1	-0,03
SD238	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	95	1,8	2,8	0,21	0,1	0,49	0,019	0,3	0,68	0,04	0,11
SD229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	41	23	11	3,2	1,4	1,1	0,16	1,4	1,6	0,16	15
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	76	11	5,1	0,41	0,52	0,81	0,048	0,53	1,6	0,05	3,7
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	67	18	4,2	0,04	0,1	1,4	0,048	0,1	0,04	0,03	9,0
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	43	20	12	3,9	1,4	1,0	0,16	1,8	1,5	0,14	14
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	35	24	17	2,7	1,3	0,99	0,21	2,0	1,2	0,14	17
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	33	25	13	3,6	1,5	1,0	0,21	2,7	1,2	0,14	19
SD226	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	37	25	11	3,4	1,5	1,1	0,19	2,0	1,4	0,15	17
SD235	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	58	14	13	2,1	0,96	1,1	0,11	1,2	1,6	0,11	7,8
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	44	21	11	3,3	1,4	0,95	0,16	1,5	1,5	0,17	15
SD228	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	41	20	9,9	6,8	1,6	1,0	0,17	1,2	1,5	0,13	17
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	55	15	7,9	6,1	1,0	0,74	0,18	0,88	0,8	0,07	13
SD233	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	58	17	6,9	3,5	0,7	0,87	0,12	0,85	0,84	0,05	10
SD234	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	64	12	6,7	3,9	0,99	0,53	0,14	0,96	0,96	0,09	9,7
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Dentro	63	14	14	0,42	0,55	0,8	0,11	0,42	1,5	0,12	5,9
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Dentro	72	11	8,8	0,5	0,57	0,71	0,076	0,56	1,6	0,08	4,4
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	48	19	22	0,32	0,62	0,88	0,17	0,3	1,4	0,16	9,5
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Dentro	48	25	11	0,25	0,86	1,1	0,15	0,17	1,4	0,15	13

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	**17,2**	**30,6**	**84,8**	-	**14,4**	**0,52**	-	**15,1**	**9,1**	**35,1**	**134,7**	-	-
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	**0,5**	**8**	**93**	-	**11,5**	**0,4**	-	**19,5**	**6**	**49**	**75**	-	-
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**2**	**15**	**150**	-	-	**1,3**	-	**72**	**25**	**60**	**75**	-	-
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**5**	**35**	**300**	-	-	**3**	-	**180**	**35**	**200**	**150**	-	-
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**10**	**55**	**500**	-	-	**8**	-	**300**	**65**	**400**	**300**	-	-
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**25**	**150**	**750**	-	-	**20**	-	**900**	**90**	**600**	**400**	-	-
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**14**	**60**	-	-	-	-	-	**24**	-	**70**	-	-	-
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	-	-	1433	1	1,4	13,3	3	4	1	214	8	8	4,89	9,99	20,9	83627
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	-	-	2670	1	7,26	22,9	3	4,02	1	511	8	8	7,99	37	76,9	171294
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	-	-	2356	1	2,5	16,5	3	4,01	1	324	8	8	6,1	13	28,3	72047
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	-	-	2394	1	3,87	13,9	3	4,01	1	204	8	8	4,26	11,9	63,2	101711
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6,73	27,8	382	1	1,39	4,68	3	4,13	1	109	8	8	3	3	18,8	63886
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6,23	71,6	650	1	1,5	4	3	4,71	1	122	8	8	3	4,95	42,2	59410
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6,46	32,6	599	1	1,19	4,37	3	4,28	1	91,8	8	8	3	3	19,6	80425
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6,38	52,8	9083	1	5,27	11,4	3	4,67	1	107	8	8	9,97	37,9	48,3	91262
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6,33	28,5	709	1	1,49	3	3	4,26	1	91,3	8	8	3	3,97	25,4	65152
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5,09	53,1	12489	1	8,07	17,7	3	6,13	1	114	10	8	15,9	60,9	78,8	100750
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	7,2	103	2271	1	10,3	36,1	3	4,68	1	503	8	8	6,92	20,8	42,4	114538
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	6,77	44	602	1	1,13	6,08	3	4,56	1	265	8	8	3	12,8	19,9	67289
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	7,33	89,7	1992	1	6,96	17,4	3	4,61	1	194	8	8	4,69	9,98	35	102003
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	7,13	72,8	3162	1	7,98	17,2	3	4,6	1	114	8	8	6,88	18,9	38,2	93193
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	7,14	204	4220	1	8,31	25,4	3	4,5	1	286	9	8	5,56	16,9	54,9	134080
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	7,13	49,6	1692	1	9,04	27,1	3	4,66	1	131	8	8	5,76	8,93	28,7	64128
S53	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	5,66	96,2	14685	1	1,99	3	3	4,84	1	220	8	8	13,2	43,5	27,6	30313
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	6,92	217	3774	1	12,8	22,8	3	4,32	1	339	8	8	6,47	19,3	30,5	83028
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,08	88,6	3377	1	9,89	17,6	3	4,63	1	179	8	8	7,96	34,8	35,6	83066
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,31	169	3460	1,84	8,67	19,5	3	4,63	1	227	8	8	6,96	21,9	49,8	99819
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,36	163	2737	1	5,97	17,5	3	4,74	1	239	8	8	5,32	14,8	44	119315
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,54	251	4934	1,09	**29,8**	32,2	3	4,72	1	467	8	8	9,54	19,7	37,7	206761
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,46	194	4349	1	13,3	29,6	3	4,82	1	464	8	8	7,96	18,7	30	151386
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	6,68	123	2130	1	4,66	16,4	3	4,55	1	266	8	8	4,72	17,7	37,9	145528
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,16	255	2586	1	5,31	17,3	3	4,55	1	210	8	8	5,19	3	140,6	133874
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,28	123	2371	1	7,19	18,6	3	4,54	1	209	8	8	4,88	6,96	46,2	101120
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Dentro	6,18	114	16030	1	11,4	36,5	3	5,72	1	151	8	14	28,9	68,8	104,3	59688
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Dentro	7,38	243	4163	1	11,5	29,1	3	4,61	1	398	12,9	8	5,86	16,9	46,5	232569
S54	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	6,62	108	19698	1	2,19	20,8	3	5,26	1	143	52,7	8	3,29	5	57	12274
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	6,55	61	1288	1	9,77	56	3	4,68	1	83,4	8	8	10,5	9,93	36,7	208333
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	7,07	149	3343	1	9,26	34	3	4,7	1	239	8	8	6,15	18,8	42,1	130548
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Dentro	7,34	126	1477	1	6,68	13,4	3	4,42	1	236	8	8	4,9	10	35,9	114623
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	7,24	224	3693	1	12,6	65,7	3	4,5	1	371	13	8	6,58	17,6	11,4	108992
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	6,33	201	2012	**2,11**	10,2	57,4	3	4,21	1	333	9	8	5,46	13,7	26,2	123371
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Dentro	7,37	146	2456	1	9,76	28,5	3	4,52	1	267	8	8	6,18	7,98	68,9	115549
S56	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	5,59	78	25297	1	1,1	101	3	5,56	1	263	16	8,4	6,64	48	308,6	22732
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	7,14	68,4	4420	1,22	**32,4**	**221**	3	4,57	1	162	8	9	10,2	30	32,2	178286
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	7,25	101	2559	1	11,9	45,4	3	4,69	1	194	8	21	8,58	7,98	53,6	111885
S65	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	5,59	42,5	26879	1	1	40,8	3	5,63	1	218	27,8	8	5,01	28,1	42,1	14814
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	7,41	78,6	1261	1	3,07	17,2	3	4,68	1	170	8	8	3	7,98	58,7	124040
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	7,15	135	3229	1	6,58	19,4	3	4,52	1	255	8	8	5,68	16,9	100,8	167675
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	6,93	99,4	2040	1	3,56	18,4	3	4,75	1	93,5	8	8	3	8,96	33,4	120994
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	7,41	146	3042	1	7,18	25,2	3	4,53	1	255	8	8	5,67	14,9	61,5	135841

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	**17,2**	**30,6**	**84,8**	-	**14,4**	**0,52**	-	**15,1**	**9,1**	**35,1**	**134,7**	-	-
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	**0,5**	**8**	**93**	-	**11,5**	**0,4**	-	**19,5**	**6**	**49**	**75**	-	-
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**2**	**15**	**150**	-	-	**1,3**	-	**72**	**25**	**60**	**75**	-	-
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**5**	**35**	**300**	-	-	**3**	-	**180**	**35**	**200**	**150**	-	-
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**10**	**55**	**500**	-	-	**8**	-	**300**	**65**	**400**	**300**	-	-
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**25**	**150**	**750**	-	-	**20**	-	**900**	**90**	**600**	**400**	-	-
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**14**	**60**	-	-	-	-	-	**24**	-	**70**	-	-	-
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	7,44	77,9	995	1	5,29	34,8	3	4,61	1	162	8	8	3	5,98	34,7	130033
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	7,7	52	1105	1	5,06	20,7	3	4,17	1	145	8	8	3	8,93	27,6	134876
S57	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	6,14	75,1	45734	1	1,09	20,3	3	4,89	1	321	26,8	8	6,95	29,6	102,1	22673
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	7,06	91,9	2095	1	4,44	19,4	3	4,74	1	118	8	8	3,28	8,93	33,1	132406
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	7,24	83,8	1310	1	5,44	16	3	4,72	1	205	8	8	3	9,98	23,1	76465
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,1	161	2626	1	6,26	22,4	3	4,66	1	254	8	8	5,57	3	37,8	94590
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,19	168	3481	1	11,1	33,7	3	4,68	1	298	8	8	7,64	3	168,9	153614
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,07	236	3288	1	11,3	37,5	3	4,48	1	268	8	8	7,45	3,97	152,1	119704
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,38	217	3221	1	6,49	20,6	3	4,43	1	222	8	8	6,42	3	145,6	135572
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,12	222	3079	1	4,92	24,1	3	4,54	1	255	8	8	5,55	3	144,3	104930
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,17	169	2892	1	4,67	24,3	3	4,61	1	230	8	8	5,73	3	129,4	123259
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,39	165	3763	1	7	22,8	3	4,62	1	287	8	8	6,79	3	122,2	143414
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,27	196	4288	1	14,5	85,4	3	4,46	1	282	8	8	9,46	9,95	136,4	124878
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	7,15	206	3580	1	6,72	32,2	3	4,59	1	583	8	***54***	12,9	3	132,5	136533
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,12	148	5342	1,25	12,3	69,3	3	4,59	1	428	8	13,8	15,2	8,9	132,2	151484
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,21	200	5323	1,09	11,5	27,3	3	4,55	1	370	8	8	8,5	7	35,5	135682
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	6,8	73	690	1	4,1	15,9	3	4,88	1	151	8	8	3	3	28,9	66130
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	7,55	143	3702	1,17	6,27	22,2	3	4,25	1	219	8	8	5,58	14	29,2	168934
S58	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	5,97	80	40061	1	1,6	30,8	3	5,01	1	299	21,9	8	3	11,6	107	20715
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	7,69	52	793	1	3,18	11,7	3	5,01	1	130	8	8	3	5	27,7	124356
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	7,41	66,2	1610	1	5,97	36,1	3	4,34	1	172	8	8	4,29	9,98	31,3	94970
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	6,36	65,5	1581	1,34	13,1	93,6	3	4,49	1	134	8	8	3,67	11,9	27,2	283483
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	7,05	124	4194	1	8,62	41	3	4,47	1	270	8	8	6,8	21	41,7	124109
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	7,3	118	2181	1	**27,4**	**180**	3	4,59	1	192	8	10	9,07	8,97	25,7	128517
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	7,19	136	2491	1	13,5	22,8	3	4,43	1	230	8	8	6,25	7,94	21,7	95433
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	7,09	56,3	1469	1	3,93	13,6	3	4,68	1	103	8	8	3	7,99	33,7	151477
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	7,35	129	8032	1	6,37	64,5	3	4,82	1	913	8	8	6,49	21	31,7	73995
S59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	6,13	142	25300	1	3,09	78,4	3	5,25	1	670	13	10	22,4	60,5	133,5	29694
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	7,13	60,8	1129	1	4,76	28,4	3	4,85	1	72,8	8	8	3	6,98	39,3	144252
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	7,31	150	2562	1	7,01	22,7	3	4,52	1	204	8	8	4,69	6,98	34,5	77887
S15	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	6,24	157	46549	1,65	10,6	78,8	3	5,08	1	305	14,9	8	23,3	58,6	44,6	55701
S60	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	7,17	199	22213	1	3	110	3	4,51	1	1096	9	12	22,5	62,5	43,1	33431
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	7,24	155	6340	1	7,39	32	3	4,58	1	398	8	8	11	8,91	40,4	127732
T24	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	7,17	185	2673	1	6,04	21,4	3	4,45	1	438	8	8	5,65	3	37,9	122602
T25	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	7,08	146	4153	1,95	8,49	36,5	3	4,38	1	417	8	8	7,98	3	40,9	137210
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	7,14	179	3999	1	8,66	23,4	3	4,42	1	417	8	8	7,63	3	28,5	140447
T27	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	6,96	172	3025	1	5,46	29,2	3	4,39	1	433	8	8	5,83	3	28,4	153368
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	7,07	59,5	2072	1	5,2	21,7	3	4,55	1	86,4	10	8	3	10,9	34,3	201094
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	7,12	80,3	2407	1	7,44	23,7	3	4,6	1	348	8	8	3,78	12	33,1	153554
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	7,08	141	4085	1	6,68	23,5	3	4,61	1	265	8	8	5,67	16,9	71,8	152996
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	7,08	51,1	1439	1	3,28	13,6	3	4,84	1	132	8	8	3	6,98	30	148128
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	7,26	118	2808	1	7,6	29,2	3	4,44	1	225	8	8	4,95	5,94	24,5	99570
S61	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	6,1	79,2	28325	1	2,09	33,5	3	3,77	1	232	16,9	8	18,1	50,8	17,2	34629

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	**17,2**	**30,6**	**84,8**	-	**14,4**	**0,52**	-	**15,1**	**9,1**	**35,1**	**134,7**	-	-
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	**0,5**	**8**	**93**	-	**11,5**	**0,4**	-	**19,5**	**6**	**49**	**75**	-	-
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**2**	**15**	**150**	-	-	**1,3**	-	**72**	**25**	**60**	**75**	-	-
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**5**	**35**	**300**	-	-	**3**	-	**180**	**35**	**200**	**150**	-	-
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**10**	**55**	**500**	-	-	**8**	-	**300**	**65**	**400**	**300**	-	-
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**25**	**150**	**750**	-	-	**20**	-	**900**	**90**	**600**	**400**	-	-
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**14**	**60**	-	-	-	-	-	**24**	-	**70**	-	-	-
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	7,04	158	3752	1,02	9,22	35,7	3	4,78	1	250	8	8	8,64	17,9	34,7	169188
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6,89	184	3408	1	6,74	23,7	3	4,41	1	304	8	8	5,76	17,9	53,9	144875
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6,81	141	3249	1	6,55	20,2	3	4,36	1	212	8	8	5,7	17	49,2	161716
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	7,06	108	10582	1	10	34,5	3	5,24	1	258	16	8	10,2	24,9	70,3	213087
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6,97	171	3971	1	6,54	23,5	3	4,33	1	251	8	8	6,04	18,8	47,7	163289
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	7,42	188	21031	1	***63,4***	103	3	5,59	1	666	14,9	14,9	24,1	66,4	42,3	92310
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	7,57	143	3184	1	6,09	18,4	3	4,29	1	229	8	8	5,8	15	34	140634
S62	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	6,4	78,7	38345	1	2,59	26,1	3	5,14	1	391	21,9	8	16,8	57	102,1	43098
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	7,24	67,1	2138	1	3,87	17,2	3	4,58	1	184	9	8	3	11	30,4	138817
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	7,63	198	2773	1	7,93	22,7	3	4,25	1	276	8	8	6,08	14	30,4	130123
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	6,94	69,9	49728	1	***40,5***	92,2	3	5,38	1	528	20	10,9	18,8	34,5	9,41	50484
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	7,31	74,5	1812	1	8,64	17,1	3	4,57	1	169	8	8	3,07	3	46,4	128712
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	7,22	115	2467	1	7,58	21,4	3	4,33	1	225	8	8	4,19	4,98	7,58	117230
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	7,27	42	778	1	3,91	9,37	3	4,71	1	150	8	8	3	5,97	38,1	133799
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	6,76	114	3206	1	7,29	22,3	3	4,23	1	262	8	8	6,28	15	33,6	150093
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	6,27	153	17408	1	***43,5***	111	3	4,76	1	995	12	14	21,4	52,4	89,3	42664
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	6,96	143	2601	1	9,45	22,2	3	4,42	1	221	8	8	7,53	9,91	13,4	106576
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	7,21	41,1	360	1	8,77	17,3	3	4,85	1	155	8	8	3	3	17,8	22165
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	7,47	141	3242	1,08	9,08	21,3	3	4,72	1	319	8	8	5,78	15,9	37	182894
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	7,85	51,5	1593	1	4,68	13,5	3	4,73	1	136	8	8	3	6,99	33,4	158364
S21	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	6,12	109	43907	1	3,09	113	3	4,98	1	1102	12,9	16	25,6	71,8	46,7	39296
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	7,1	92,4	3921	1	8,69	29,9	3	4,52	1	228	10	8	4,48	14	67,1	139107
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	7,14	165	3530	**2,29**	6,99	21,1	3	4,12	1	254	8	8	5,46	16,9	40,6	165586
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	7,45	41,6	1004	1	7,59	18,6	3	5,08	1	229	8	8	3	7,99	45,9	81152
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	7,37	145	3183	1	5,56	18,8	3	4,58	1	296	8	8	4,98	13,9	79,1	105567
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	7,28	80,1	3837	1	13,8	32,8	3	4,66	1	252	8	8	5,39	9,98	25	96304
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	7,24	60,7	3878	1	6,59	29,6	3	4,51	1	245	8	8	4,49	5,99	62,9	90421
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	6,53	100	7134	1	12,5	39,9	3	5,38	1	228	12,9	8	7,28	20	87,2	171319
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	7,72	224	15487	1	4,28	125	3	4,6	1	5125	8	15,9	43,9	33,9	55,4	77536
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	7,19	122	21103	1	1	104	3	4,47	1	6273	8	15,9	40,3	34,8	234,9	134977
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	7,12	80,3	4720	1	11,3	28,3	3	5,01	1	158	8	8	6,88	9,98	33,6	128730
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	6,71	123	13919	1	**22,2**	66,1	3	5,51	1	384	8	8	16	33,7	104	107819
S46	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	6,42	43,5	35167	1	9,11	71,8	3	5,46	1	311	14,9	13	21,5	**78,7**	45,3	47110
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	7,08	151	17793	1	**27,8**	86,1	3	5,52	1	1218	16	11	17,3	46,9	85	88995
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	6,67	90,2	4903	1	**17,6**	44,8	3	4,94	1	289	8	8	7,08	12	36,3	99893
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	7,15	136	12270	**2,64**	**18,4**	50,9	3	5,15	1	232	12,9	8	10,2	28,7	80,5	232617
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	6,82	79	3728	1,9	11,5	25,3	3	4,69	1	172	8	8	5,25	8,92	56,5	142967
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	6,94	38	21200	1	6,2	109	3	5,23	1	192	18,8	12,9	17,8	54,6	136,6	38764
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	7,42	56	4857	1	8,93	27,5	3	4,76	1	113	9	8	4,69	16	53,7	180548
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	7,24	47,8	5964	1,04	10,2	29,6	3	5,21	1	183	11	8	7,05	19,9	40,7	213259
S50	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	6,77	84,9	21459	1	**29,6**	77,5	3	4,33	1	847	8	12	17,2	43,9	39,7	53326
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	7	83,8	6397	1,23	10,8	30,6	3	4,8	1	180	12	8	5,79	20	53,3	213019
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	6,93	96,1	7521	1	12,6	46,7	3	4,35	1	360	8	8	9,32	23,8	36	105774

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	**17,2**	**30,6**	**84,8**	-	**14,4**	**0,52**	-	**15,1**	**9,1**	**35,1**	**134,7**	-	-
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	**0,5**	**8**	**93**	-	**11,5**	**0,4**	-	**19,5**	**6**	**49**	**75**	-	-
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**2**	**15**	**150**	-	-	**1,3**	-	**72**	**25**	**60**	**75**	-	-
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**5**	**35**	**300**	-	-	**3**	-	**180**	**35**	**200**	**150**	-	-
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**10**	**55**	**500**	-	-	**8**	-	**300**	**65**	**400**	**300**	-	-
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**25**	**150**	**750**	-	-	**20**	-	**900**	**90**	**600**	**400**	-	-
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**14**	**60**	-	-	-	-	-	**24**	-	**70**	-	-	-
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	Dentro	7,33	120	4287	1,46	9,73	22,7	3	4,85	1	369	11,9	8	5,69	17	42,3	131311
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	Dentro	7,28	100	6666	1	**15,7**	45,3	3	4,96	1	631	14,9	8	10,9	28	50	69255
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Dentro	7,26	127	10318	1	**16**	49,6	3	4,9	1	626	12	8	10,7	31,9	51,4	89369
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Dentro	6,95	133	13622	1,78	**16,6**	53,5	3	5,11	1	519	14	8	12,6	32	76,3	101797
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	9,44	266	6375	1	**22,6**	28,2	3	4,71	1	3367	9	8	6,7	37	62,1	41244
S52	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	8,62	159	14216	1	**17,4**	76,1	3	4,18	1	2382	10,9	9,9	12,4	44,7	84,2	30729
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	7,87	134	12023	1	**16,8**	45,6	3	5,01	1	477	16	8	11,6	33,9	48,9	138645
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	6,58	46,4	6267	1	**16,8**	38,8	3	4,26	1	409	8	8	4,47	20,9	44,8	35323
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	7,4	269	13790	1	**15,2**	63,4	3	5,76	1	1008	14,9	9,9	15,7	48,6	128,8	93454
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Dentro	7,54	85	3965	1	1	16,8	3	4,65	1	457	8	8	3	13,9	36,2	10925
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	7,37	146	19010	1	**17,5**	91,4	3	5,61	1	868	19,9	13	19,3	54,9	118,3	105038
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	7,21	122	17792	1	**18,3**	102	3	5,77	1	915	16,9	13	18,9	51,9	120,6	56200
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	6,95	178	34528	1	**22,4**	112	3	6,99	1	1064	19,9	17	26,8	69,9	159,4	94340
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	6,89	163	26510	1	**21,9**	105	3	6,39	1	981	20,9	15	22,4	59,9	143,1	80718
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Dentro	8,04	236	7891	1	12,4	43	3	5	1	1664	8	8	40,7	21	99,9	27596
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6,03	150	38843	1,66	11,7	32,9	3	4,71	1	72,4	20	14,9	19,8	48,6	579,6	216529
S03	Solo	1	2	Encosta	Fora	5,29	26	27247	1	5,35	29	3	5,28	1	128	8	8	8,72	45,6	136,7	38362
S02	Solo	1	3	Encosta	Fora	5,68	25,8	24153	**2,98**	**21,5**	7,68	3	5,08	1	119	18	8	38,1	57,8	123,3	190195
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	6,39	108	25581	**2,34**	***40,3***	***336***	3		1	120	37,6	15	30,1	57,8	-	209790
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	6,41	67,1	1575	1	**16,7**	8,69	3	5,01	1	119	8	8	9,62	16,9	14,4	63112
S22	Solo	1	5	Encosta	Fora	5,68	50,6	38047	1	3,08	10,5	3	5,08	1	87,1	8	10,9	14,3	**114**	125,5	39977
S24	Solo	1	6	Encosta	Fora	5,71	100	14505	1	3,28	27,8	3	4,57	1	186	8	8	3,77	26,8	73,6	16943
S07	Solo	1	8	Encosta	Fora	6,1	24,4	37440	1	1,8	19,7	3	4,94	1	85,7	36	10	8,87	18,9	72	27694
S06	Solo	1	11	Encosta	Fora	5,43	132	35676	1	2	12	3	5,02	1	138	8	8	4,99	38,9	155,6	23181
S10	Solo	1	13	Encosta	Fora	5,82	99	42589	1	2,69	36,3	3	4,72	1	127	14	8	5,59	13	127,5	14976
S09	Solo	1	14	Encosta	Fora	5,76	38,4	68312	1	1,06	11,2	3	4,99	1	57,8	25,8	8	3	4,8	178,2	10330
S12	Solo	1	16	Encosta	Fora	5,71	102	77693	1	4,56	8,72	3	4,78	1	121	8	8	4,17	19,8	128,8	26608
S11	Solo	1	17	Encosta	Fora	5,55	40,4	36068	1	3,38	13	3	4,68	1	87,3	14,9	8	3	3,97	74	13124
S18	Solo	1	18	Encosta	Fora	5,7	43,8	23576	1	3,67	15,1	3	4,58	1	101	8	8	7,25	20,8	117,8	31749
S16	Solo	1	19	Encosta	Fora	5,87	122	57450	1	2,89	11,3	3	4,43	1	745	13	12	17,5	30	167,4	66009
S28	Solo	1	20	Encosta	Fora	5,52	102	58937	1	2,4	11,3	3	5,06	1	228	50	***36,9***	42,9	48,9	134,8	117760
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	6,39	53,2	47678	1	2,32	42,2	3	4,56	1	126	17,7	24,8	**69,9**	***173***	7,97	65910
S17	Solo	1	23	Encosta	Fora	6,46	21,7	35839	1	1,5	51,5	3	4,91	1	91,7	21,7	15	43,9	71,8	15,1	52060
S32	Solo	1	25	Encosta	Fora	5,45	201	35930	1	2,19	34,2	3	4,41	1	147	19,9	10,9	29,7	43,8	58,8	41035
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	5,34	77,9	73085	1	1	50,7	3	4,63	1	178	8	***59,9***	**102**	***166***	47,5	125308
S36	Solo	1	27	Encosta	Fora	6,4	64,9	21440	1	2	56,3	3	4,25	1	260	8	8	6,57	12,9	42,6	21272
S38	Solo	1	29	Encosta	Fora	6,1	38,8	48877	1	3,18	97,3	3	4,88	1	119	8	8	17,7	69,9	54,6	52390
S25	Solo	1	31	Encosta	Fora	6,15	338	31884	1	**24**	110	3	4,58	1	1541	12,9	20	23,5	45,9	96	41069
S27	Solo	1	33	Encosta	Fora	5,71	157	15253	1	1,88	**203**	3	4,48	1	513	20,8	**28,8**	26,1	56,6	76,1	26301
S29	Solo	1	34	Encosta	Fora	5,75	65,1	34823	1	3,1	20,7	3	4,78	1	267	17	9	27,5	**90**	58	62652
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	6,9	248	17361	1	6,19	81,7	3	5,41	1	1304	22	8	13	41,9	139,9	27315
S02M	Solo	1	50	Encosta	Fora	6,86	185	35673	1	**16,5**	141	3	5,66	1	936	25	14,9	22,8	65,7	166,5	55301
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Dentro	7,16	216	28629	1	**16,8**	125	3	6,56	1	1265	20,9	15	24,3	64,9	168,7	88505

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	**17,2**	**30,6**	**84,8**	-	**14,4**	**0,52**	-	**15,1**	**9,1**	**35,1**	**134,7**	-	-
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	**0,5**	**8**	**93**	-	**11,5**	**0,4**	-	**19,5**	**6**	**49**	**75**	-	-
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**2**	**15**	**150**	-	-	**1,3**	-	**72**	**25**	**60**	**75**	-	-
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**5**	**35**	**300**	-	-	**3**	-	**180**	**35**	**200**	**150**	-	-
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**10**	**55**	**500**	-	-	**8**	-	**300**	**65**	**400**	**300**	-	-
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	**25**	**150**	**750**	-	-	**20**	-	**900**	**90**	**600**	**400**	-	-
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**14**	**60**	-	-	-	-	-	**24**	-	**70**	-	-	-
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Dentro	7,68	194	6691	1	1	35,8	3	4,9	1	812	8	8	3	12,9	35,7	13897
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Dentro	7,71	96,7	9170	1,39	2,49	43,1	3	5,1	1	608	8	8	6,17	20,9	47,4	23568
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Dentro	7,59	105	8488	1	6,27	46,9	3	5	1	592	8	8	5,99	22	56,7	28438
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	7,09	178	25682	1	**21,9**	136	3	6,51	1	1376	22	17,9	28,6	72,6	161,5	88199
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	7,11	168	29189	1	**18,3**	141	3	7,17	1	1342	19,9	17,9	27,4	71,5	157,3	76204
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Dentro	7	196	15786	1	1	107	3	5,6	1	780	8	8	9,06	28,9	154,2	29232
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	6,91	266	47069	1	1	**198**	3	8,28	1	1385	17,9	13	20,4	74,9	277	50377
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Dentro	7,8	55,5	4444	1	4,6	22,8	3	4,9	1	438	8	8	3	12,9	8,58	15787
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Dentro	6,9	167	3455	1	3,08	20,9	3	4,68	1	1068	8	8	3	13	43	16045
S03M	Solo	2	53	Encosta	Fora	7,1	264	55505	1	1	**251**	3	6,84	1	1393	26,9	16,9	21,4	58,7	269,1	47919
S04M	Solo	2	54	Encosta	Fora	6,96	164	21561	1	4,86	117	3	4,96	1	774	11,9	10,9	14,7	45,7	87,3	33549
S05M	Solo	2	56	Encosta	Fora	6,47	140	29423	1	9,91	**173**	3	6,26	1	809	15,9	13	17	53,9	175,1	46468
S31	Solo	2	58	Encosta	Fora	7,03	874	30935	1	1	**220**	3	6,31	1	1448	13,9	9,9	15,6	50,7	511,4	48909
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	6,47	38,1	8378	1	2,44	60,5	3	4,18	1	328	8	8	3	40,8	28,1	14980
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	5,28	146	9345	1	5,24	3	3	4,6	1	337	8	8	3	21	107,7	6098
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Dentro	6,94	165	20097	1	11,4	93,6	3	4,09	1	627	11	11	14,2	41	97,9	64475
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Dentro	7,03	234	14645	1	9,66	84,5	3	4,31	1	762	10	10	9,76	32,9	86,3	37667
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	6,49	76,3	23581	1	**16,4**	130	3	4,16	1	853	17,9	12	18,7	53,9	139	102454
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Dentro	6,01	77,7	36246	1	9,68	**209**	3	5,72	1	866	19,9	13,9	19,5	60,7	203,3	53861

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015
XXX	Excede Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011
XXX	Excede Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009
XXX	Excede valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009
XXX	Excede Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009
XXX	Excede Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009
XXX	1972 e 2011 - Percentil 95 e Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	-	0,024	6,34	40,7	-	-	1,53	36,5	-	-	-	-	90,1	73,9
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	-	0,05	0,9	21,5	-	-	0,45	0,5	-	-	-	-	129	46,5
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	0,5	30	30	-	-	2	5	-	-	-	-	-	300
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	12	50	70	-	-	25	-	-	-	-	-	-	450
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	36	100	100	-	-	50	-	-	-	-	-	-	1000
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	70	120	130	-	-	100	-	-	-	-	-	1000	2000
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	10000	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	80,75
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	59,7	10	110	141	0,1	3	3,2	46	63,9	1	1	137	20	34	5,01	8	13
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	174,3	10	113	553	0,1	3	3	71,9	95,9	1	1	185	20	71,9	5,02	10	20
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	138,3	10	106	242	0,1	3	3	44,3	81,9	1	1	207	20	42	5,02	8	17
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	93,5	10	92,2	265	0,1	3	3	39,5	100	1	1	90,2	20	47,6	5,01	8	14,9
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	25	10,3	46,6	136	0,103	3	3	16,9	20	1	1	64,4	20	20	5,16	8	5,95
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	31,2	11,8	45,6	112	0,118	3	8,22	28,2	32,7	1	1	62,4	20	20	5,89	8	4,95
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	27,1	10,7	44,8	130	0,107	3	3	18,9	27,9	1	1	41,8	20	23,9	5,35	8	7,96
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	70,2	11,7	75,8	192	0,117	3	6,78	115,5	547	1	1	76,8	20	58,8	5,84	24,9	14
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	28,4	10,6	57,6	127	0,106	3	3	18,8	39,7	1	1	61,6	20	20,9	5,32	8	6,95
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	136,6	15,3	76,8	274	0,153	3	8,78	307,6	570	1	1	75,8	20	67,9	7,67	38,9	17
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	121,9	11,7	146	654	0,351	3	5,24	102,43	146	1	1	267	20	90,9	5,85	10,9	21,7
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	3,42	11,4	80,7	95,6	0,342	3	3	84,16	36,4	1	1,42	216	20	34,5	5,7	8	11,8
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	187	11,5	65,8	345	0,115	3	4,29	56,6	102	1	1,07	87,8	20	57,9	5,77	8	13
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	91	11,5	97,6	328	0,115	3	6,38	82,2	167	1	1	29,9	20	74,7	5,75	11	14,9
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	162,4	11,3	98,4	434	0,113	3	3,88	21	206	1	1	20	20	99,4	5,63	13,9	15,9
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	25,8	11,6	70,5	380	0,116	3	4,27	48	71,4	1	1	73,4	20	68,5	5,82	8	9,92
S53	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	31,5	12,1	880	262	0,121	3	13,2	261,4	837	1	1	109	20	430	6,05	35,9	14
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	149,3	10,8	123	676	0,108	3	5,38	60	227	1	1	80,6	20	73,6	5,41	10,9	13,9
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	74	11,6	129	332	0,347	3	7,66	120,36	147	1	1	144	20	95,5	5,79	14,9	16,9
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	99,7	11,6	77,6	383	0,348	3	5,17	132,04	150	1	1	144	20	83,5	5,81	12,9	20,9
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	97,3	11,8	63,1	402	0,355	3	4,04	131,59	96,6	1	1	143	20	78,8	5,92	10,8	19,7
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	158,1	11,8	85,6	681	0,354	3	6,4	158,85	125	1	1	70,8	20	133	5,9	14,8	33,5
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	145,4	12	73,7	683	0,361	3	4,72	173,1	108	1	1	53,1	20	114	6,02	12,8	26,5
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	69,7	11,4	87,1	353	0,341	3	3,05	182,22	83,6	1	1	65,9	20	74,8	5,68	8,9	22,6
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	86,1	11,4	58,9	449	0,341	3	3,99	117,73	91,8	1	1	387	20	81,8	5,68	10	20,9
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	80,8	11,4	64,7	307	0,114	3	3,68	241,9	97,5	1	1	63,7	20	62,7	5,68	9	13,9
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Dentro	448,1	14,3	258	285	0,429	3	24,1	360,3	818	1	1	90,8	20	198	7,15	48,8	33,6
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Dentro	202,9	11,5	77,5	608	0,346	3	3	35,3	97,3	1	1	20	20	119	5,77	13,9	23,8
S54	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	35,3	13,1	1189	156	0,131	3	3,3	252,6	1643	1	1	116	20	304	6,57	8	14
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	41,1	11,7	44,7	503	0,351	3	3	32,2	68,5	1	1	20	20	200	5,85	9,9	19,9
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	58,2	11,8	73,4	494	0,353	3	4,76	77,3	196	1	1	63,5	20	94,2	5,88	12,8	19,1
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Dentro	92,3	11,1	69	272	0,332	3	3	41,8	63	1	1	32	20	68	5,53	8	17,6
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	121,7	11,3	186	969	0,113	3	5,4	60,5	214	1	1	140	20	129	5,63	15,7	18
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	115,7	10,5	125	722	0,105	3	4,68	38,5	127	1	1	141	20	103	5,26	11,3	18,9
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Dentro	814,4	11,3	87,8	425	0,113	3	3,99	69,2	105	1	1	72,8	20	63,8	5,66	8	13
S56	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	129,1	13,9	1974	392	0,139	3	17,5	764,3	1737	1	1	150	20	746	6,95	35,3	28,9
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	31,5	11,4	167	2280	0,343	3	16,7	151,9	202	1	1	35	20	208	5,71	20,7	28,2
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	287,7	11,7	86,8	822	0,117	3	6,49	72,2	129	1	1	89,8	20	76,8	5,86	9	17
S65	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	36	14,1	1074	125	0,141	3	8,49	362	1313	1	1	158	20	482	7,04	27	24
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	46,7	11,7	74,8	305	0,117	3	3	14,4	67,8	1	1	20	-	68,8	5,85	8	13
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	144,1	11,3	90,7	380	0,339	3	3,79	77,6	147	1	1	54,8	20	141	5,65	12,6	19,8
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	70	11,9	74,6	243	0,356	3	3	9,01	150	1	1	20	20	69,7	5,94	8	12,9
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	142	11,3	89,5	438	0,34	3	3,18	90,2	149	1	1	47,7	20	95,5	5,66	11,4	18,2

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	-	0,024	6,34	40,7	-	-	1,53	36,5	-	-	-	-	90,1	73,9
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	-	0,05	0,9	21,5	-	-	0,45	0,5	-	-	-	-	129	46,5
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	0,5	30	30	-	-	2	5	-	-	-	-	-	300
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	12	50	70	-	-	25	-	-	-	-	-	-	450
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	36	100	100	-	-	50	-	-	-	-	-	-	1000
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	70	120	130	-	-	100	-	-	-	-	-	1000	2000
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	10000	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	80,75
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	26	11,5	62,8	363	0,346	3	3	34	43,8	1	1	42,8	20	87,7	5,76	8	20,2
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	68,2	10,4	74,4	290	0,313	3	3	36,5	57,5	1	1	20	20	209	5,21	8,4	16
S57	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	77,2	12,2	706	197	0,122	3	8,27	453,9	855	1	1	187	20	631	6,11	53,2	23,9
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	100,5	11,9	85,4	278	0,119	3	3	10,5	162	1	1	20	20	69,5	5,93	8	13,9
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	39,5	11,8	70,9	228	0,118	3	3	38,9	67,9	1	1	86,8	20	55,9	5,9	8	17
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	76,9	11,6	87,5	384	0,349	3	3,78	56	109	1	1	424	20	73,6	5,82	9,9	15,9
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	87,5	11,7	105	546	0,351	3	5,95	135,76	140	1	1	470	20	95,2	5,85	12,9	21,8
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	109,4	11,2	90,4	615	0,336	3	5,66	115,12	134	1	1	439	20	93,4	5,61	14,9	19,9
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	92,5	11,1	79	418	0,332	3	3,75	106,49	127	1	1	439	20	84,9	5,54	10,9	18,8
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	102,2	11,4	82,2	413	0,341	3	3,76	112,51	123	1	1	422	20	78,2	5,68	9,9	16,8
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	86,3	11,5	88	432	0,346	3	4,05	109,58	110	1	1	509	20	75,1	5,77	9,9	19,8
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	80,8	11,6	111	481	0,347	3	5,31	117,92	166	1	1	394	20	111	5,78	13,8	24,6
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	136,3	11,1	106	1181	0,334	3	9,06	115,88	189	1	1	440	20	108	5,57	15,9	24,9
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	95,9	11,5	167	1018	0,344	3	10,2	139,06	184	1	1	434	20	87	5,74	12	25
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	103,4	11,5	137	1027	0,344	3	12,9	142,21	193	1	1	280	20	191	5,73	25,7	28,7
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	60,8	11,4	130	535	0,341	3	7,5	69,75	197	1	1	86	20	117	5,68	15	25
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	182,9	12,2	59,6	200	0,122	3	3	29,6	42,7	1	1	69,5	20	40,7	6,11	8	13,9
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	61,9	10,6	86,8	383	0,318	3	3,99	60,6	185	1	1	28,9	20	173	5,31	12,6	21,8
S58	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	52,4	12,5	665	91,5	0,125	3	3,38	451,7	770	1	1	195	20	431	6,26	17,6	18,9
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	22,3	12,5	53,9	180	0,376	3	3	32,6	42	1	1	33	20	64,9	6,27	8	18,3
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	81,4	10,8	93,8	438	0,325	3	3,29	41,2	94,8	1	1	32,9	20	118	5,42	8	17,2
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	28,1	11,2	77,3	828	0,337	3	4,46	30,1	73,3	1	1	26,8	20	441	5,61	16	30,9
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	161,2	11,2	116	559	0,335	3	6,1	130	186	1	1	59	20	114	5,59	13,2	22,1
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	75,3	11,5	97,7	1538	0,115	3	9,17	35,1	92,7	1	1	233	20	82,8	5,74	10	18,9
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	77,3	11,1	80,4	375	0,111	3	4,96	72,3	102	1	1	84,4	20	64,5	5,54	8,9	13,9
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	70,3	11,7	64,9	212	0,351	3	3	4,53	89,9	1	1	20	20	69,9	5,85	10	14
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	59,4	12	798	423	0,12	3	12	82,1	488	1	1	198	20	323	6,02	19	18
S59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	285,6	13,1	2184	429	0,131	3	22,9	699	1730	1	1	217	20	780	6,56	57,5	38
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	54,7	12,1	63,8	310	0,364	3	3	5,19	63,8	1	1	20	20	89,7	6,07	8	14
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	104,1	11,3	72,8	366	0,113	3	3,39	62,8	119	1	1	97,8	20	63,9	5,66	8	13
S15	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	55,9	12,7	721	1051	0,381	3	19,1	807,8	680	1	1	62,6	20	746	6,35	77	33,1
S60	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	200,5	11,3	4181	421	0,113	3	28	191,8	3525	1	1	317	20	1124	5,64	55,3	36,7
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	52,1	11,4	249	645	0,343	3	7,03	124,3	309	1	1	43,6	20	191	5,72	20,8	24,8
T24	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	68,3	11,1	107	428	0,334	3	4,66	46,01	111	1	1	151	20	75,3	5,56	8,9	15,9
T25	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	97,9	11	145	542	0,329	3	5,52	68,32	195	1	1	81,8	20	116	5,48	13,8	21,7
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	75,2	11	134	491	0,331	3	6,14	52,9	185	1	1	244	20	103	5,52	13,9	22,8
T27	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	75,6	11	125	405	0,329	3	4,05	72,58	151	1	1	97,8	20	96,8	5,49	11,9	24,7
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	84,5	11,4	61,6	308	0,341	3	3	19,3	124	1	1	20	20	89,4	5,68	8,9	18,9
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	131,7	11,5	79,6	415	0,345	3	3,19	13,2	142	1	1	108	20	87,4	5,75	10,5	21,9
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	136,3	11,5	111	445	0,115	3	3,98	15,8	179	1	1	46,8	20	89,5	5,76	11,9	16,9
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	68,7	12,1	69,8	201	0,363	3	3	21,3	96,7	1	1	28,9	20	69,8	6,05	8	14
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	83,8	11,1	112	499	0,111	3	4,16	70,3	161	1	1	68,4	20	85,2	5,56	8,9	11,9
S61	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	121,7	9,43	615	162	0,094	3	10,8	505	592	1	1	162	20	582	4,72	81,9	20,8

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	-	0,024	6,34	40,7	-	-	1,53	36,5	-	-	-	-	90,1	73,9
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	-	0,05	0,9	21,5	-	-	0,45	0,5	-	-	-	-	129	46,5
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	0,5	30	30	-	-	2	5	-	-	-	-	-	300
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	12	50	70	-	-	25	-	-	-	-	-	-	450
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	36	100	100	-	-	50	-	-	-	-	-	-	1000
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	70	120	130	-	-	100	-	-	-	-	-	1000	2000
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	10000	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	80,75
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	60,7	11,9	110	606	0,358	3	9,34	69,5	197	1	1	24,8	20	167	5,97	14,5	24,5
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	156,4	11	146	435	0,33	3	4,27	88,9	184	1	1	66,6	20	131	5,51	12,6	18,8
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	134	10,9	87,9	381	0,327	3	4,3	69,9	144	1	1	30	20	147	5,45	12,5	19,1
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	238	13,1	270	676	0,393	3	5,27	27,6	400	1	1	20	20	259	6,54	28,9	28,9
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	157,3	10,8	98	391	0,325	3	5,05	79,4	203	1	1	59,4	20	165	5,42	13,3	20,4
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	124,2	14	1545	1870	0,42	3	29,4	403,8	1415	1	1	93,2	20	652	6,99	49,6	42,8
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	56	10,7	88,9	370	0,322	3	4,5	59,2	160	1	1	32	20	101	5,36	12	19,3
S62	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	401,5	12,9	439	209	0,129	3	9,29	204,9	636	1	1	160	20	913	6,43	119	20
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	122,2	11,5	97,9	275	0,115	3	3	5,9	120	1	1	26	20	69,9	5,73	9	14
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	71,1	10,6	99,7	463	0,319	3	4,79	80,1	145	1	1	69,8	20	86,8	5,31	11,9	17,9
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	247	13,4	1204	696	0,134	3	19,6	92,3	2174	1	1	189	20	863	6,72	74,9	33,8
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	90	11,4	68,4	263	0,114	3	3	40,9	77,4	1	1	45,6	20	56,5	5,71	8	13,9
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	50,8	10,8	80,7	312	0,108	3	3,29	67	118	1	1	62,8	20	62,8	5,42	9	14
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	36,3	11,8	69,7	135	0,353	3	3	3,58	49,8	1	1	20	20	69,7	5,89	8	12,9
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	50,2	10,6	96,7	442	0,317	3	5,59	87,2	161	1	1	58,8	20	103	5,29	14,2	21,2
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	590,5	11,9	2615	1089	0,119	3	21,7	338,5	2401	1	1	228	20	972	5,95	59,1	47,9
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	65,9	11,1	101	353	0,111	3	5,45	69,4	121	1	1	91,2	20	66,4	5,53	8,9	14,9
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	3,78	12,1	90,5	162	0,121	3	3	21,5	34,8	1	1	51,7	20	45,8	6,06	8	3,98
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	150	11,8	139	582	0,118	3	3,69	27,8	154	1	1	70,7	20	92,7	5,9	13	21,9
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	26,9	11,8	97,8	214	0,355	3	3	34,2	111	1	1	25	20	122	5,92	9	17,8
S21	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	145,1	12,5	3144	375	0,374	3	**35,8**	369,4	3051	1	1	151	20	2194	6,23	71,9	79,1
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	126,6	11,3	119	393	0,339	3	3	44,4	173	1	1	20	20	110	5,66	13	14,9
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	65,9	10,3	106	386	0,309	3	3,87	72,6	191	1	1	39,7	20	167	5,15	12,5	21,8
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	20,3	12,7	157	266	0,127	3	3	19,1	105	1	1	88,8	20	97,8	6,35	8	12
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	92,7	11,4	108	438	0,114	3	3,59	54,5	146	1	1	66,7	20	70,7	5,72	10	13,9
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	88,9	11,6	394	341	0,116	3	5,99	91,1	337	1	1	80,8	20	269	5,82	14	17
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	402,6	11,3	406	241	0,113	3	5,69	53,6	348	1	1	89,9	20	245	5,64	13	16
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	166,8	13,5	311	610	0,404	3	5,69	31,4	373	1	1	20	20	200	6,73	22,9	22,9
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	688,3	11,5	5384	738	0,115	3	18,1	53,2	4326	1	1	557	20	2555	5,75	106	44,9
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	739	11,2	5093	640	0,336	3	20,5	90,4	4027	1	1	551	20	3300	5,59	105	57
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	67,7	12,5	155	436	0,125	3	4,79	135,7	239	1	1	61,9	20	171	6,27	15	21,9
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	346	13,8	522	1022	0,138	3	11,2	323,3	509	1	1	90,3	20	403	6,89	40,7	31,8
S46	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	102,3	13,6	1555	282	0,409	3	24,9	158	1406	1	1	87,7	20	974	6,82	73,5	40,6
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	237	13,8	1641	869	0,138	3	17,3	61,5	1387	1	1	75,8	20	619	6,91	43,9	33,9
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	165,7	12,3	354	550	0,123	3	6,38	113,1	365	1	1	64,8	20	197	6,17	15	18,9
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	270,6	12,9	323	786	0,387	3	8,23	29,9	574	1	1	20	20	238	6,44	26,8	30,7
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	134	11,7	184	347	0,117	3	4,36	71,3	224	1	1	54,5	20	172	5,87	13,9	19,8
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	259,6	20,2	1499	281	0,131	3	18,3	154,1	1271	1	1	117	20	811	6,54	65,5	31,7
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	119	11,9	248	331	0,357	3	3,29	14,1	291	1	1	20	20	209	5,95	19,9	19,9
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	235,5	13	279	468	0,13	3	4,07	19,9	328	1	1	20	20	179	6,51	19,9	25,8
S50	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	112,7	10,8	1990	590	0,325	3	20,9	127,8	1770	1	1	114	20	1165	5,41	49,5	37,1
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	148,8	12	262	481	0,36	3	4,6	19,9	373	1	1	20	20	210	6	21	25
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	79	10,9	668	548	0,326	3	9,42	95,9	618	1	1	66,5	20	385	5,43	23,3	25,5

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	-	0,024	6,34	40,7	-	-	1,53	36,5	-	-	-	-	90,1	73,9
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	-	0,05	0,9	21,5	-	-	0,45	0,5	-	-	-	-	129	46,5
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	0,5	30	30	-	-	2	5	-	-	-	-	-	300
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	12	50	70	-	-	25	-	-	-	-	-	-	450
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	36	100	100	-	-	50	-	-	-	-	-	-	1000
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	70	120	130	-	-	100	-	-	-	-	-	1000	2000
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	10000	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	80,75
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	Dentro	148,2	12,1	259	412	0,121	3	4,09	52,3	264	1	1	204	20	121	6,07	13	18
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	Dentro	141,6	12,4	755	717	0,124	3	8,29	103	602	1	1	241	20	350	6,2	26	28
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Dentro	176,5	12,2	916	720	0,122	3	11	133,6	848	1	1	90,6	20	381	6,12	28,9	24,9
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Dentro	190,2	12,8	821	852	0,128	3	11,4	200,6	901	1	1	142	20	359	6,39	29	26
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	84,9	11,8	969	694	0,118	3	8,9	145,8	443	1	1	141	20	306	5,88	22	35
S52	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	253,5	10,5	2123	746	0,105	3	16	208,9	1730	1	1	169	20	734	5,23	39,8	38,8
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	196,4	12,5	612	858	0,125	3	10,4	195,7	648	1	1	130	20	276	6,27	26,9	31,9
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	54,5	10,6	660	272	0,106	3	8,25	66,3	700	1	1	80,5	20	437	5,32	15,9	19,9
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	249,6	14,4	973	1070	0,144	3	14,9	373,6	1014	1	1	81,3	20	447	7,19	41,7	52,6
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Dentro	48,5	11,6	281	126	0,116	3	3,68	38,5	384	1	1	163	20	220	5,81	8,9	8,95
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	239,7	14	1473	1239	0,14	3	19,5	365,1	1545	1	1	92,8	20	654	7,01	48,9	48,9
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	237,2	14,4	1936	1187	0,144	3	20,1	329,5	1747	1	1	142	20	725	7,22	45,9	43,9
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	320,3	17,5	1795	1876	0,175	3	26,7	307,1	1745	1	1	96,9	20	776	8,74	65,9	55,9
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	297	16	1363	1783	0,16	3	21,6	286,5	1324	1	1	81,8	20	613	7,99	54,9	43,9
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Dentro	75,3	12,5	787	364	0,125	3	7,59	107,4	892	1	1	209	20	417	6,25	17	24
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	192	11,8	96,1	2189	0,353	3	5,06	157,73	32,7	1	1	237	20	1060	5,88	133	40,6
S03	Solo	1	2	Encosta	Fora	86,9	13,2	219	159	0,396	3	6,24	691,3	792	1	1	91,2	20	248	6,61	49,2	13,3
S02	Solo	1	3	Encosta	Fora	174,5	12,7	217	186	0,381	3	9,97	427,3	386	1	1	108	20	749	6,35	79,1	152
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	-	-	155	6651		3	21,5	-	119	1	1	48,9	20	308	-	61,7	69,8
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	66,3	12,5	50,6	165	0,125	3	9,92	8,47	65,5	1	1	73,4	20	169	6,26	12,9	12,9
S22	Solo	1	5	Encosta	Fora	96,6	12,7	117	184	0,381	3	24,2	914,1	156	1	1	56,4	20	563	6,35	58,7	11,8
S24	Solo	1	6	Encosta	Fora	60,2	11,4	179	86,2	0,343	3	3,57	339,8	1112	1	1	107	20	185	5,71	32	9,21
S07	Solo	1	8	Encosta	Fora	21,9	12,3	256	271	0,37	3	5,18	225,2	618	1	1	62,8	20	545	6,17	43,3	41,6
S06	Solo	1	11	Encosta	Fora	55,3	12,5	135	91,8	0,376	3	7,78	572,9	204	1	1	73,8	20	252	6,27	39,4	12,8
S10	Solo	1	13	Encosta	Fora	46,5	11,8	624	294	0,354	3	8,08	625,7	780	1	1	20	20	343	5,9	15	33,8
S09	Solo	1	14	Encosta	Fora	14,9	12,5	107	72,7	0,375	3	3	386,8	433	1	1	22,9	20	98,7	6,24	8	7,97
S12	Solo	1	16	Encosta	Fora	61,3	11,9	221	97,8	0,358	3	7,44	698,4	242	1	1	50,6	20	291	5,97	33,4	21,2
S11	Solo	1	17	Encosta	Fora	21,6	11,7	183	65,6	0,351	3	3	480,2	703	1	1	86,3	20	104	5,85	12	12,9
S18	Solo	1	18	Encosta	Fora	58,8	11,5	212	197	0,344	3	4,27	424,4	312	1	1	82,4	20	454	5,73	48,5	15,9
S16	Solo	1	19	Encosta	Fora	184,1	11,1	375	349	0,332	3	6,9	446	409	1	1	117	20	1750	5,54	190	22,2
S28	Solo	1	20	Encosta	Fora	51	12,7	96,8	769	0,38	3	12,7	541,4	93,8	1	1	44,9	20	3229	6,33	368	43,9
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	104,6	11,4	1612	276	0,114	3	**48,9**	61,4	1067	1	1	113	20	1168	5,69	128	44,7
S17	Solo	1	23	Encosta	Fora	59,6	12,3	1677	206	0,123	3	**30,1**	205,8	1727	1	1	58,8	20	1510	6,13	102	38,9
S32	Solo	1	25	Encosta	Fora	57,7	11	1377	254	0,33	3	17,8	302	1492	1	1	93,5	20	1029	5,51	79,8	35,7
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	186,9	11,6	922	969	0,348	3	**40,2**	110,3	611	1	1	20	20	5028	5,79	549	72
S36	Solo	1	27	Encosta	Fora	44,2	10,6	1344	152	0,319	3	6,77	128,7	1845	1	1	99,5	20	729	5,31	28,2	21,2
S38	Solo	1	29	Encosta	Fora	118,3	12,2	1000	144	0,366	3	21,5	162,8	1329	1	1	119	20	994	6,1	86,7	28,9
S25	Solo	1	31	Encosta	Fora	107,6	11,5	1969	1142	0,344	3	22	727,1	2019	1	1	76,8	20	1035	5,73	61,2	53,7
S27	Solo	1	33	Encosta	Fora	81,2	11,2	446	2568	0,336	3	14,7	442,6	278	1	1	83,4	20	741	5,6	86,8	50,1
S29	Solo	1	34	Encosta	Fora	86,5	11,9	220	188	0,358	3	26,8	287	227	1	1	35	20	1329	5,97	169	61,3
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	239,9	13,5	1245	449	0,135	3	11,6	323	1426	1	1	306	20	667	6,77	40	40
S02M	Solo	1	50	Encosta	Fora	434,8	14,1	2750	797	0,141	3	25,2	107,9	2509	1	1	103	20	1323	7,07	74,6	66,7
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Dentro	354,4	16,4	2135	1385	0,164	3	20,5	404,6	2409	1	1	81,9	20	920	8,2	68,9	57,9

Tabela H-4: Resultados Análise Elementar - Amostras de solo

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015						-	-	-	-	0,024	6,34	40,7	-	-	1,53	36,5	-	-	-	-	90,1	73,9
Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011						-	-	-	-	0,05	0,9	21,5	-	-	0,45	0,5	-	-	-	-	129	46,5
Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	0,5	30	30	-	-	2	5	-	-	-	-	-	300
Valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	12	50	70	-	-	25	-	-	-	-	-	-	450
Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	36	100	100	-	-	50	-	-	-	-	-	-	1000
Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009						-	-	-	-	70	120	130	-	-	100	-	-	-	-	-	1000	2000
Dados de qualidade de solos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	10000	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	80,75
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Dentro	68,4	12,3	1093	180	0,123	3	5,38	16	1307	1	1	266	20	378	6,13	11,9	13,9
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Dentro	54,1	12,7	1594	276	0,127	3	8,46	119,9	2218	1	1	289	20	637	6,37	21,9	20,9
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Dentro	102,9	12,5	1376	355	0,125	3	8,78	100,1	1689	1	1	202	20	539	6,25	21	22
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	374,1	16,3	2253	1971	0,163	3	22	685,1	2398	1	1	169	20	980	8,14	79,6	57,7
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	377,8	17,9	2978	1786	0,179	3	22,6	467,2	3501	1	1	109	20	1174	8,96	80,5	60,6
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Dentro	139	14	2204	327	0,14	3	9,26	419	2525	1	1	206	20	812	7	35,8	31,9
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	263,1	20,7	3773	586	0,207	4	21,6	959,3	4292	1	1	94,9	20	1497	10,4	84,9	60,9
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Dentro	3,68	12,3	530	136	0,123	3	4,17	9,73	648	1	1	163	20	308	6,13	8,9	9,93
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Dentro	55,6	11,7	238	201	0,117	3	4,2	94	395	1	1	190	20	139	5,85	8	7,99
S03M	Solo	2	53	Encosta	Fora	424,3	22,8	5997	712	0,171	3	22,2	151	6803	1	1	157	20	1941	8,55	101	79,6
S04M	Solo	2	54	Encosta	Fora	146,5	12,4	4067	507	0,124	3	18,5	264,4	5125	1	1	186	20	1434	6,2	54,6	52,6
S05M	Solo	2	56	Encosta	Fora	413,8	18	3886	564	0,156	3	19,7	97,3	4343	1	1	41,9	20	1507	7,82	67,9	55,9
S31	Solo	2	58	Encosta	Fora	261,2	15,8	4438	291	0,158	3	16,8	539,2	4498	1	1	895	20	1631	7,89	66,7	59,7
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	111,5	10,5	1553	213	0,105	3	9,81	197,9	1266	1	1	60,5	20	547	2,62	20,7	25,8
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	102,9	11,5	97,7	46,1	0,115	3	3	320,1	63,3	1	1	86,9	20	44,1	2,88	8	3,99
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Dentro	189,9	10,2	1849	666	0,102	3	13,8	208,2	2300	1	1	62	20	770	5,11	45	39
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Dentro	149,8	10,8	1949	459	0,108	3	12,5	161,2	2255	1	1	145	20	785	5,39	34,9	34,9
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	378,1	10,4	2063	809	0,104	3	16	77,5	2332	1	1	98,8	20	968	5,2	66,9	49,9
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Dentro	388,8	14,3	3325	816	0,429	3	18,8	186,8	3559	1	1	77,6	20	1493	7,15	91,6	58,7

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015
XXX	Excede Padrão de Referência de Minas Gerais. D.N.COPAM 166/2011
XXX	Excede Valor de Prevenção. Res. CONAMA 420/2009
XXX	Excede valor de Investigação - Agrícola. Res. CONAMA 420/2009
XXX	Excede Valor de Investigação - Residencial. Res. CONAMA 420/2009
XXX	Excede Valor de Investigação - Industrial. Res. CONAMA 420/2009
XXX	1972 e 2011 - Percentil 95 e Distribuição de elementos-traço no Quadrilátero Ferrífero (Q75 com outlier). FEAM 2015

Tabela H-5: Resultados Análise Elementar - Amostras de sedimento

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**5,9**	-	-	-	**0,6**	-	**35**	-	**35,7**	**37,3**	-	-	**2000**	-	-	-	**0,17**
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**17**	-	-	-	**3,5**	-	**91,3**	-	**197**	**90**	-	-	**2000**	-	-	-	**0,486**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**19**	-	-	-	**1,2**	-	**46,7**	-	**34**	**81**	-	-	**2000**	-	-	-	**0,3**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**70**	-	-	-	**7,2**	-	**218**	-	**270**	**370**	-	-	**2000**	-	-	-	**1**
Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**11**	**60**	-	-	-	-	-	**18**	-	**40**	-	-	-	-	-	-	**5300**	-
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,24	166	6768	1,58	**7,71**	24,4	3	4,85	**1**	91,8	12,9	9	8,18	21	99,2	197565	213,3	12,1	106	488	0,121
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,16	195	3107	1,22	**11,2**	25,1	3	4,74	**1**	261	8	8	5,5	6	41,3	173222	250,9	11,8	45	509	**0,355**
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,37	84,6	1878	1	4,92	15,3	3	4,64	**1**	194	8	8	4,27	3,97	36,4	52488	17,5	11,6	52,6	274	0,116
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,06	288	4175	1,12	**14,4**	33,3	3	4,66	**1**	423	14,9	8	9,66	19,9	39,5	255867	322,3	11,7	84,6	739	**0,35**
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,45	248	3704	1	**10,9**	29	3	4,63	**1**	391	15,9	8	7,6	19	51	226716	267,6	11,6	84	622	**0,348**
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	6,43	176	2850	2,07	***35,9***	322	3	4,73	**1**	247	8	8	14	13,9	44,4	58989	75,2	11,8	181	4676	0,118
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	7,02	101	5495	3,8	***17,1***	52,4	3	4,68	**1**	52,9	12,9	17,9	17,4	23,8	33,8	133793	100,5	11,7	138	832	0,117
T149	Sedimento	1	5	Calha	Dentro	6,37	83,7	4076	1	**6,47**	14,2	3	5,13	**1**	105	8	8	7,47	18,9	44,7	63378	56,1	12,8	160	219	0,128
T151	Sedimento	1	8	Calha	Dentro	6,62	53,1	1229	1	**6,06**	35,4	3	5,13	**1**	87,6	8	8	3	3,98	23,2	66084	35	12,8	67,7	524	0,128
T167	Sedimento	1	9	Calha	Dentro	7,47	74,9	1021	1	3,58	12,5	3	5,04	**1**	368	8	8	3	5,78	8,82	75766	52,9	12,6	128	298	0,126
T152	Sedimento	1	11	Calha	Dentro	6,93	75,9	836	1	3,89	12,6	3	4,8	**1**	175	8	8	3	8	22,4	80494	59,5	12	84	285	0,12
T153	Sedimento	1	13	Calha	Dentro	6,58	71,9	537	1	2,59	8,48	3	4,78	**1**	142	8	8	3	5,12	17,4	54097	38,8	11,9	67,8	206	0,119
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	6,59	94,7	1470	1,31	**15,5**	1548	3	4,73	**1**	205	8	8	4,68	12,1	24,8	78194	44,2	11,8	122	1130	0,118
T155	Sedimento	1	16	Calha	Dentro	6,58	68,7	1448	1,27	5,9	3	3	4,69	**1**	191	8	8	3	7,35	26,3	65522	52,9	11,7	122	430	0,117
T156	Sedimento	1	17	Calha	Dentro	6,65	102	2458	1,15	***36,3***	3	3	4,61	**1**	255	8	9	9,88	22	30	129350	117,1	11,5	186	2765	0,115
T157	Sedimento	1	18	Calha	Dentro	6,79	61,1	653	1	3,18	3	3	5,06	**1**	226	8	8	3	6,55	21	31364	18,6	12,6	132	272	0,126
T158	Sedimento	1	19	Calha	Dentro	6,51	117	2069	1,06	***36***	3	3	4,72	**1**	202	8	9	8,79	21,3	23,5	104923	50,4	11,8	143	2991	0,118
T159	Sedimento	1	20	Calha	Dentro	6,47	62,3	413	1	3,79	3	3	4,81	**1**	157	8	8	3	5,18	19,3	59600	39,3	12	75,5	206	0,12
T160	Sedimento	1	21	Calha	Dentro	6,55	123	1157	1	***23***	3	3	4,76	**1**	217	8	8	5,58	13,9	23,1	124470	48,5	11,9	152	1857	0,119
T161	Sedimento	1	22	Calha	Dentro	6,59	82,8	553	1	3,28	3	3	4,83	**1**	180	8	8	3	6,5	15,4	74068	28,6	12,1	111	224	0,121
T162	Sedimento	1	23	Calha	Dentro	6,39	69,9	568	1	3,38	3	3	4,87	**1**	141	8	8	3	7,63	17,4	95109	37,6	12,2	83,7	226	0,122
T163	Sedimento	1	24	Calha	Dentro	6,21	63,7	425	1	2,89	10,2	3	5	**1**	219	8	8	3	5,03	56,5	46199	92,7	12,5	103	197	0,125
T166	Sedimento	1	25	Calha	Dentro	6,87	74	616	1	**7,29**	49,5	3	4,78	**1**	219	8	8	3	8,93	25,3	68943	36,6	11,9	123	579	0,119
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	7,74	154	3918	1	**9,76**	24,7	3	4,69	**1**	436	12	8	6,97	20	12,6	150595	274,2	11,7	213	670	0,117
T169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	7,43	80,6	839	1	5,17	32,9	3	4,86	**1**	270	8	8	3	6,14	8,51	55782	38,4	12,2	233	416	0,122
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	6,54	155	19363	1	***55,9***	151	3	5,71	**1**	674	14	13,4	19,5	**55,8**	104,9	52573	269,3	14,3	2474	1807	0,143
T171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	6,7	122	3295	1	**14,5**	63	3	4,91	**1**	352	8	8,6	7,1	17,5	8,59	52464	68,1	12,3	469	826	0,123
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	7,41	165	4273	1	**8,54**	18,7	3	4,72	**1**	447	9,9	9,4	12,6	34,5	15,8	118572	165,9	11,8	265	1313	0,118
T175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	6,87	88,9	900	1	4,09	10,9	3	4,77	**1**	303	8	8	3	5,76	8,35	69976	46,6	11,9	153	207	0,119
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	7,34	144	4456	1	***60,4***	99,8	3	4,4	**1**	431	10	10,3	11,9	33,7	7,7	116208	204,5	11	265	1292	0,11
T173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	6,16	108	1209	1	**5,96**	16,5	3	4,63	**1**	290	8	8	3	7,48	8,11	93893	44,1	11,6	147	276	0,116
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	6,59	99,2	3368	1	***19,7***	45,6	3	4,75	**1**	314	8	8	4,32	16,9	142,6	59482	60,3	11,9	517	481	0,119
T177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	6,61	94,4	7188	1	***49,9***	67,1	3	4,94	**1**	435	8	8,2	8,45	28,1	24,2	43754	86,4	12,3	1333	455	0,123
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	7,41	94,1	3206	1	***104***	195	3	4,48	**1**	386	12	12,6	9,55	**39,4**	7,85	73754	63,9	11,2	282	1799	0,112
T179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	7,35	131	2116	1	***39,2***	74	3	4,61	**1**	857	8	8	5,62	19,2	8,07	61029	54,9	11,5	349	800	0,115
T181	Sedimento	1	33	Calha	Dentro	7,01	80,7	929	1	**6,7**	16,9	3	4,9	**1**	372	8	8	3	6,09	8,57	46270	34,9	12,2	217	231	0,122
SD182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	6,92	84,7	1351	1	**12,5**	24,9	3	1,2	**1**	273	8	8	3	11,7	20,9	38330	11,6	2,99	198	341	0,012
T182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	6,68	73,3	425	1	5,17	8,25	3	4,93	**1**	125	8	8	3	4,42	25,6	59701	7,22	12,3	92,9	171	0,123
SD184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,97	89,6	745	1	3,41	6,39	3	1,23	**1**	156	8	8	3	6,02	17,9	40617	21,1	3,08	143	159	0,012
SD187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,13	89,6	1292	1	3,52	11,2	3	1,21	**1**	94,7	8	8	3	6,06	17,6	60705	30,6	3,03	193	222	0,012
SD189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,1	72,9	755	1	2,36	7,68	3	1,24	**1**	127	8	8	3	5,14	18	30813	13,5	3,09	146	134	0,012
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,98	93,4	2441	1	4,5	18,6	3	1,24	**1**	168	8	8	3,3	9,24	19,5	56172	21,2	3,1	336	250	0,012
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,69	77,1	470	1	2,8	5,17	3	4,85	**1**	117	8	8	3	5,35	21,2	68233	31,2	12,1	70,8	135	0,121
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,92	97,4	384	1,67	2,37	5,07	3	4,79	**1**	95,9	8	8	3	4,91	16,8	70398	10,5	12	70,9	153	0,12
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,02	82,7	999	1	2,34	9,52	3	5,1	**1**	78,7	8	8	3	5,74	16,9	36214	29,9	12,7	196	151	0,127
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,79	77,3	405	1	1,89	4,68	3	5,02	**1**	84,6	8	8	3	4,21	20,6	37437	9,25	12,5	84,6	126	0,125
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,13	85,9	1320	1	3,84	11,5	3	4,85	**1**	85,9	8	8	3	6,75	22,6	58065	10,3	12,1	207	204	0,121
SD193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	6,75	135	5294	1	***20,1***	35,8	3	1,19	**1**	660	8	8	4,4	22,7	16,2	29860	130,6	2,98	801	429	0,012
T193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	6,49	104	4308	1	**5,99**	23,8	3	4,94	**1**	275	9	8	4,19	14,5	19,3	95052	85	12,3	600	336	0,123
SD194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	6,71	128	5218	1	***31,9***	37,7	3	1,19	**1**	499	8	8	5,18	25,3	4,25	26542	57	2,97	650	399	0,012
T194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	6,61	118	5050	1	***29,8***	39,3	3	4,71	**1**	827	8	8	5,29	28,7	16,3	44139	152	11,8	851	547	0,118
SD196	Sedimento	1	41	Calha	Dentro	6,91	110	4837	1	1,89	22,5	3	1,4	**1**	905	8	8	3,89	22,6	6,38	13098	120,6	3,51	833	198	0,014
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	6,64	106	5929	1	***28***	50,2	3	1,18	**1**	650	8	8	5,48	27,8	3,02	21832	78,9	2,95	1078	461	0,012
T197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	6,82	85,6	5924	1	**15,2**	39,2	3	4,88	**1**	642	8	8	4,79	20	20,8	32828	165,7	12,2	1052	361	0,122
SD198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	6,87	117	2911	1	***35,9***	25	3	1,14	**1**	818	8	8	3	20,9	7,74	9990	38,3	2,85	629	127	0,011
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	6,7	113	4887	1	***19,4***	33	3	4,69	**1**	514	8	8	3,88	22	11,3	31452	67,6	11,7	611	401	0,117
SD199	Sedimento	1	44	Calha	Dentro	6,9	139	4378	1	***25,4***	31,4	3	1,17	**1**	552	8	8	4,1	24,6	2,05	24450	51,7	2,93	697	307	0,012
SD201	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	7,01	143	4563	1	**17**	24,2	3	1,12	**1**	667	8	8	3,38	24,6	3,54	20100	48,1	2,79	1141	317	0,011
SD202	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	6,65	408	13773	1	1,29	39,7	3	1,22	**1**	1124	9,9	8	5,89	23,8	99,7	17754	215	3,05	643	364	0,012
SD200	Sedimento	1	46	Calha	Dentro	6,77	114	5426	1	**13,9**	22,9	3	1,27	**1**	507	8	8	3,3	21	10,6	23407	73,4	3,17	710	235	0,013
SD204	Sedimento	1	47	Calha	Dentro	6,71	138	9256	1	**14,2**	49,7	3	1,25	**1**	703	8	8	5,18	23,9	5,73	23964	82,9	3,11	1591	378	0,012
SD206	Sedimento	1	48	Calha	Dentro	7,04	106	4653	1	**12,1**	20,7	3	1,06	**1**	378	8	8	3,28	23,8	1,86	17859	24,5	2,66	300	256	0,011
SD207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	6,33	332	4571	1	5,08	36,1	3	1,24	**1**	962	8	8	3	16,3	33,2	12406	48,5	3,09	367	311	0,012
T207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	6,62	108	6113	1	**7,8**	24,5	3	4,95	**1**	310	8	8	4,08	20,2	25,2	50533	172,3	12,4	449	364	0,124
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	7,08	114	5623	1	3,1	25	3	1,12	**1**	404	8	8	3	23,8	1,96	12171	40,8	2,8	1052	217	0,011
SD209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	8,1	73,5	9133	1	**14,5**	43,5	3	1,29	**1**	467	8	8	3	21,9	4,3	23850	71,8	3,23	1271	322	0,013
SD211	Sedimento	1	50	Calha	Dentro	7,18	116	12854	1	**16,8**	48,3	3	1,31	**1**	511	8	8	3,19	25,9	9,01	30413	95,6	3,27	1292	380	0,013

Tabela H-5: Resultados Análise Elementar - Amostras de sedimento

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**5,9**	-	-	-	**0,6**	-	**35**	-	**35,7**	**37,3**	-	-	**2000**	-	-	-	**0,17**
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**17**	-	-	-	**3,5**	-	**91,3**	-	**197**	**90**	-	-	**2000**	-	-	-	**0,486**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**19**	-	-	-	**1,2**	-	**46,7**	-	**34**	**81**	-	-	**2000**	-	-	-	**0,3**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	-	**70**	-	-	-	**7,2**	-	**218**	-	**270**	**370**	-	-	**2000**	-	-	-	**1**
Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	**11**	**60**	-	-	-	-	-	**18**	-	**40**	-	-	-	-	-	-	**5300**	-
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	6,71	486	36663	1	**16**	125	3	6,39	**1**	2604	29,6	15,9	27,8	**67,7**	155,1	58101	331,2	16	2108	1130	0,16
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	6,98	268	31808	1	***19,3***	96,8	3	6,47	**1**	1219	23,8	12,9	24,2	**56,5**	182,7	105654	368,1	16,2	1623	1251	0,162
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	6,08	424	26500	1	1,7	78,2	3	5,17	**1**	2558	12	11	9,57	**49,8**	112	28357	112,6	12,9	1338	373	0,129
SD212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	6,77	81,4	7535	1	3,67	33,3	3	1,2	**1**	322	8	8	3	18,9	17,1	23439	87,5	3,01	603	319	0,012
T212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	6,68	394	35358	1	***27,9***	107	3	6,37	**1**	2960	19,9	16,9	25,4	**69,5**	153,6	116123	275,6	15,9	1736	2146	0,159
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,53	355	5238	4,75	***161***	1230	3	1,06	**1**	64,2	13	13	17	23	35,3	224047	40,1	2,66	129	13346	0,011
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,5	282	5513	3,64	***147***	1234	3	1,12	**1**	57,2	16,9	17,9	17,5	22,9	36,9	249436	53,7	2,79	137	12189	0,011
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,91	287	5303	3,87	***155***	960	3	1,11	**1**	248	18	16,5	22,9	25,4	46,6	232239	26,1	2,79	229	12206	0,111
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Fora	6,91	228	2490	3,86	***65,5***	583	3	1,17	**1**	227	15	10,2	13,2	16,5	27,5	220744	6,47	2,93	190	6905	0,117
SD05	Sedimento	1	26	Calha	Fora	7,3	123	6018	1	***82,5***	47,4	3	1,44	**1**	500	8	8,9	9,01	37,1	61,2	33030	46,9	3,59	1224	738	0,144
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	5,86	78	27689	1	2,34	83,1	3	1,5	**1**	655	15,9	13,9	26,6	**71,1**	58,9	34087	159,4	3,76	1918	393	0,015
SD07	Sedimento	1	36	Calha	Fora	6,07	90,1	14347	1	**6,42**	60,1	3	1,36	**1**	624	8	8	13,6	31,1	65,2	26701	271,6	3,39	1733	347	0,014
SD08	Sedimento	1	37	Calha	Fora	6,97	103	3733	1	***38***	38,8	3	1,1	**1**	345	8	8	5,69	30,8	16,2	24822	62,3	2,75	302	556	0,011
SD09	Sedimento	1	38	Calha	Fora	6,72	108	3282	1	***79,6***	38,6	3	1,1	**1**	307	8	8	9,06	35,6	34,4	40448	43,5	2,75	294	669	0,011
SD195	Sedimento	1	41	Calha	Fora	7	98,9	2051	1,64	1	12,3	3	1,15	**1**	415	8	8	4,18	19,9	4,51	10113	69	2,87	382	123	0,011
SD203	Sedimento	1	45	Calha	Fora	6,23	582	8983	1	1	28,4	3	1,22	**1**	1135	8	8	3,68	20,9	221,7	14647	101,4	3,05	2105	297	0,012
SD205	Sedimento	1	48	Calha	Fora	7,56	195	3843	1	1	24,5	3	1,09	**1**	858	8	8	3	13,5	1,9	11983	29,3	2,71	2027	182	0,011
SD213	Sedimento	2	52	Calha	Dentro	6,95	107	3012	1	**14,6**	12,8	3	1,18	**1**	399	8	8	3	19,8	2,07	25896	57,7	2,96	329	184	0,012
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	8,25	131	4332	1	4,59	21,3	3	1,18	**1**	381	8	8	3	12	2,06	14949	28,8	2,94	803	189	0,012
SD215	Sedimento	2	55	Calha	Dentro	8,32	72,6	2076	1	4,77	12,1	3	1,13	**1**	315	8	8	3	6,98	1,98	10199	22,7	2,83	251	137	0,011
SD216	Sedimento	2	56	Calha	Dentro	7	126	4227	1	**8,79**	23,7	3	1,21	**1**	385	8	8	3	12,9	2,12	19435	43,9	3,03	725	167	0,012
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	6,08	83,9	7621	1	2,98	40,4	3	1,41	**1**	393	8	8	3	11,9	27,9	14453	107,6	3,52	1044	179	0,014
SD218	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	8	71,1	2453	1	1	21,2	3	1,15	**1**	339	8	8	3	5,98	14,1	9814	25,9	2,88	402	104	0,012
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	7,29	81	9152	1	4,9	39,2	3	1,26	**1**	526	8	8	3	17	15,5	20820	74	3,15	1020	186	0,013
SD220	Sedimento	2	59	Calha	Dentro	7,32	74,5	1666	1	1,86	13,9	3	1,07	**1**	203	8	8	3	8,95	12,5	10316	61,3	2,67	140	147	0,011
S07M	Sedimento	2	60	Planície de Inundação	Dentro	7,62	56,5	4209	1	2,68	23,7	3	4,07	**1**	250	8	8	3	11,9	43,3	11306	32,7	10,2	700	174	0,102
SD221	Sedimento	2	60	Calha	Dentro	7,41	90,4	2443	1	2,77	12,7	3	1,12	**1**	237	8	8	3	7,96	14,6	8937	58,1	2,81	181	134	0,011
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Fora	6,92	365	3367	1	1	29	3	1,11	**1**	432	8	8	3	7,95	18	9285	121,9	2,77	573	138	0,011
SD222	Sedimento	3	61	Calha	Dentro	7,45	59	2950	1	3,08	12,7	3	1,26	**1**	213	8	8	3	6,97	10,3	10534	25,3	3,14	244	137	0,013
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	7,56	62,9	3023	1	5,78	18,2	3	1,18	**1**	249	8	8	3	7,93	14	11047	117,3	2,94	301	179	0,012
SD224	Sedimento	3	63	Calha	Dentro	7,24	111	2156	1	3,11	9,14	3	1,11	**1**	230	8	8	3	9,99	16,8	15578	22,6	2,77	177	127	0,011
SD225	Sedimento	3	64	Calha	Dentro	8,05	76	1985	1	2,67	10,5	3	1,14	**1**	203	8	8	3	4,99	10	7428	24,3	2,84	126	134	0,011
SD236	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	7,89	1689	1866	1	3,48	5,96	3	1,04	1	467	8	8	3	14	21,2	20901	24,4	2,59	342	171	0,01
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	7,97	1508	1854	1	3,8	5,09	3	1,04	1	549	8	8	3	19,9	15,2	24500	22,8	2,59	398	213	0,01
SD238	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	8,18	1564	1357	1	3,37	4,86	3	1,03	1	337	8	8	3	7,98	13,5	10679	19,6	2,56	256	109	0,01
SD229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	7	14888	35474	1	40,7	52,3	3	1,91	1	16670	16,9	10,9	13,8	55,7	1758,6	53640	372,5	4,77	5537	833	0,019
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,78	16288	51880	1	35,5	63,7	3	1,95	1	11362	19,7	12,9	15,8	63,7	2114,3	59025	426,6	4,88	5589	905	0,02
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,95	19239	40326	1	42,9	51,1	3	2	1	17700	21,8	10,9	13,6	61,7	2396,8	56971	420,5	5,01	5815	871	0,02
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	7,07	18669	37012	1	43,6	46,9	3	7,26	1	24227	17	12	15,2	64	1678,8	58015	412	18,1	6407	815	0,181
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,73	20440	49353	1	44,6	53	3	8,28	1	15321	19,9	11	18,9	62,9	1244,5	79271	438,9	20,7	5498	827	0,207
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,98	8244	52643	1	47,8	46	3	9,11	1	20740	20,9	11	25	65,9	1369,2	58146	430,5	22,8	6791	819	0,228
SD226	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	6,88	20760	41546	1	43,3	52,9	3	2,07	1	18212	20,9	11	12,4	60,8	1813,5	56131	383,9	5,17	6073	859	0,021
SD235	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	7,33	13697	22655	1	38,6	34,5	3	1,47	1	10307	11,9	9	4,2	40	980,8	52434	244	3,69	3802	498	0,015
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,01	15842	32308	1	62,2	38	3	1,69	1	17971	17,1	12	13,2	75,7	2609,3	54991	286,7	4,24	5252	953	0,017
SD228	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,32	12683	27039	1	44,1	40,5	3	1,7	1	33554	15	10	6,68	51,9	4461	48311	349,9	4,24	6897	733	0,017
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,43	11243	27000	1	69,8	19	3	1,4	1	31084	13	8	4,49	37,9	4445,2	41271	252,9	3,51	4667	368	0,014
SD233	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	6,8	11535	27035	1	26,4	27,2	3	1,41	1	21037	13,9	8	5,79	34,9	2388,7	29406	211,9	3,52	3257	230	0,014
SD234	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,16	12121	23173	1	54,2	18,2	3	1,48	1	20234	8	8	3,19	40,9	1076,1	28357	289,6	3,69	4402	525	0,015

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95

Tabela H-5: Resultados Análise Elementar - Amostras de sedimento

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**18**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**123**
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**35,9**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**315**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**20,9**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**150**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**51,6**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**410**
Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	-	-	-	**0,5**	-	-	-	-	-	-	**50**
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,24	166	3	5,69	19,7	404	1	1	20	20	110	6,07	22,9	23,9
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,16	195	3	3	10,8	70	1	1	58	20	86,9	5,92	10	21
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,37	84,6	3	4,27	39,3	113	1	1	93,4	20	46,7	5,8	8	7,95
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,06	288	3	4,98	107,7	80,6	1	1	44,8	20	165	5,83	15,9	32,3
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7,45	248	3	4,1	90,8	113	1	1	77	20	143	5,79	14,6	29,8
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	6,43	176	3	10,3	52,2	97,9	1	1	41,9	20	71,2	5,91	8	11
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	7,02	101	3	15	84,7	201	1,62	1	20	20	119	5,85	22,9	33,8
T149	Sedimento	1	5	Calha	Dentro	6,37	83,7	3	6,97	121,9	336	1	1	46,8	20	94,6	6,41	13,9	14,9
T151	Sedimento	1	8	Calha	Dentro	6,62	53,1	3	3	29	81,7	1	1	38,8	20	36,9	6,42	8	5,98
T167	Sedimento	1	9	Calha	Dentro	7,47	74,9	3	3	908,4	94,6	1	1	267	20	42,7	6,3	8	12
T152	Sedimento	1	11	Calha	Dentro	6,93	75,9	3	3	37,5	59	1	1	64	20	51,5	6	8	10
T153	Sedimento	1	13	Calha	Dentro	6,58	71,9	3	3	31,3	36,9	1	1	53,9	20	35,1	5,97	8	5,99
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	6,59	94,7	3	5,47	29,1	82,6	1	1	78,6	20	69,9	5,91	8	11,9
T155	Sedimento	1	16	Calha	Dentro	6,58	68,7	3	3	37,7	94,9	1	1	75,9	20	62,9	5,86	8	8,99
T156	Sedimento	1	17	Calha	Dentro	6,65	102	3	11,5	23,3	122	1	1	116	20	172	5,76	14,9	23,9
T157	Sedimento	1	18	Calha	Dentro	6,79	61,1	3	3,29	33,3	83,7	1	1	113	20	58,4	6,32	8	4,98
T158	Sedimento	1	19	Calha	Dentro	6,51	117	3	10	37,8	102	1	1	51	20	101	5,9	13,1	17
T159	Sedimento	1	20	Calha	Dentro	6,47	62,3	3	3	37,4	29,8	1	1	57,6	20	47,8	6,01	8	5,96
T160	Sedimento	1	21	Calha	Dentro	6,55	123	3	6,47	35,1	84,6	1	1	78,7	20	212	5,95	11,5	15,9
T161	Sedimento	1	22	Calha	Dentro	6,59	82,8	3	3	27,4	54,9	1	1	74,9	20	74,2	6,03	8	8,99
T162	Sedimento	1	23	Calha	Dentro	6,39	69,9	3	3	30,4	44,8	1	1	34,9	20	64,7	6,08	8	11
T163	Sedimento	1	24	Calha	Dentro	6,21	63,7	3	3	36,5	38	1	1	123	20	42,3	6,25	8	6
T166	Sedimento	1	25	Calha	Dentro	6,87	74	3	3,09	30,8	54,8	1	1	86,7	20	109	5,97	8	8,97
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	7,74	154	3	4,78	105,4	196	1	1	145	20	97,9	5,86	13,5	20,9
T169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	7,43	80,6	3	3,19	22,6	103	1	1	149	20	79	6,08	8	8,96
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	6,54	155	3	**25,5**	406,3	2160	1	1	158	20	838	7,13	48	35
T171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	6,7	122	3	9,68	118,5	395	1	1	167	20	247	6,13	13	14
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	7,41	165	3	11,2	51,1	218	1	1	188	20	80,4	5,9	11,3	23
T175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	6,87	88,9	3	3	25,2	93,7	1	1	189	20	62,7	5,97	8	9,99
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	7,34	144	3	10,9	96,8	229	1	1	177	20	131	5,5	19	22
T173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	6,16	108	3	3	43	105	1	1	161	20	99,3	5,79	8	12,9
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	6,59	99,2	3	7,95	31,2	437	1	1	151	20	154	5,94	9,5	12,9
T177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	6,61	94,4	3	12,2	53,5	1404	1	1	149	20	638	6,17	26,1	18,9
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	7,41	94,1	3	12,8	57,1	210	1	1	146	20	217	5,61	21	17,9
T179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	7,35	131	3	6,59	27,6	199	1	1	558	20	157	5,77	12,1	15
T181	Sedimento	1	33	Calha	Dentro	7,01	80,7	3	3	40,2	131	1	1	187	20	76,3	6,12	8	7,99
SD182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	6,92	84,7	3	3,58	17,5	121	1	1	92,5	20	88,8	1,5	8	7,96
T182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	6,68	73,3	3	3	29,7	33,9	1	1	71,9	20	105	6,16	8	7,99
SD184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,97	89,6	3	3	16,4	85,8	1	1	84,8	20	80,3	1,54	8	5,99
SD187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,13	89,6	3	3	29,5	155	1	1	46,9	20	82,9	1,52	8	8,97
SD189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,1	72,9	3	3	17,7	94,6	1	1	109	20	52,9	1,55	8	4,98
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,98	93,4	3	3	53,9	252	1	1	92	20	112	1,55	8	10
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,69	77,1	3	3	22,5	36,9	1	1	45,9	20	62,3	6,06	8	9,97
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,92	97,4	3	3	22,8	27	1	1	62,9	20	63,6	5,99	8	7,99
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,02	82,7	3	3	23,2	148	1	1	29,9	20	68,7	6,37	8	7,97
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,79	77,3	3	3	26,1	43,8	1	1	60,7	20	38,9	6,27	8	5,97
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,13	85,9	3	3	66,8	165	1	1	45,9	20	83,5	6,06	8	9,98
SD193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	6,75	135	3	8,5	57,1	630	1	1	154	20	379	1,49	14,4	12
T193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	6,49	104	3	5,68	75,6	483	1	1	54,8	20	181	6,17	10,7	16,9
SD194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	6,71	128	3	8,97	31,5	598	1	1	174	20	443	1,48	15,4	11
T194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	6,61	118	3	9,29	38	678	1	1	233	20	478	5,88	16,5	15
SD196	Sedimento	1	41	Calha	Dentro	6,91	110	3	7,07	87,9	552	1	1	228	20	371	1,75	15,6	13,9
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	6,64	106	3	10,5	41,9	809	1	1	229	20	484	1,48	16,9	13,9
T197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	6,82	85,6	3	7,88	40,4	1011	1	1	180	20	712	6,11	18,4	16
SD198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	6,87	117	3	5,07	37,3	326	1	1	231	20	467	1,42	14,6	7,96
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	6,7	113	3	7,46	32,6	551	1	1	145	20	392	5,86	12,8	11,9
SD199	Sedimento	1	44	Calha	Dentro	6,9	139	3	8,6	47,5	545	1	1	179	20	417	1,46	13,7	13
SD201	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	7,01	143	3	7,96	50,7	547	1	1	207	20	232	1,4	9,2	15,9
SD202	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	6,65	408	3	4,8	239,9	991	1	1	160	20	519	1,53	21,9	33
SD200	Sedimento	1	46	Calha	Dentro	6,77	114	3	7,1	103,2	602	1	1	180	20	403	1,58	12,1	16
SD204	Sedimento	1	47	Calha	Dentro	6,71	138	3	12,5	101,3	1242	1	1	163	20	497	1,56	15,6	30,9
SD206	Sedimento	1	48	Calha	Dentro	7,04	106	3	7,36	29,8	565	1	1	214	20	164	1,33	8,2	11,9
SD207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	6,33	332	3	5,28	92,4	493	1	1	132	20	189	1,55	8,3	12
T207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	6,62	108	3	6,17	124	605	1	1	86,6	20	242	6,19	13,2	17,9
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	7,08	114	3	11,6	46,1	840	1	1	233	20	290	1,4	8	10,9
SD209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	8,1	73,5	3	12,5	66,9	1822	1	1	114	20	571	1,62	16,8	26,9
SD211	Sedimento	1	50	Calha	Dentro	7,18	116	3	13	158,1	1854	1	1	128	20	731	1,64	24,2	29,9

Tabela H-5: Resultados Análise Elementar - Amostras de sedimento

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH de Pasta	Condutividade Elétrica de Pasta	Molibdênio	Níquel	Nitrogênio	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						unidade de pH	µS/cm	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**18**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**123**
Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**35,9**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**315**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**20,9**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**150**
Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012						-	-	-	**51,6**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**410**
Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95						-	-	-	-	-	-	**0,5**	-	-	-	-	-	-	**50**
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	6,71	486	3	**21,4**	467	1899	1	1	77,6	20	1304	7,99	76,6	66,7
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	6,98	268	3	**18,6**	481,1	1553	1	1	63,5	20	928	8,09	58,3	59,5
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	6,08	424	3	**18,1**	412,7	893	1	1	157	20	655	6,46	43,9	25,9
SD212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	6,77	81,4	3	7,05	181,5	620	1	1	100	20	310	1,51	15,7	12,9
T212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	6,68	394	3	**24,3**	495,6	1462	1	1	137	20	744	7,96	72,1	52,6
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,53	355	3	13,4	32,9	157	1,59	1	20	20	97,8	5,32	21	28,9
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,5	282	3	15,5	24,1	205	1,44	1	20	20	115	5,58	22,9	31,9
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,91	287	3	**18,3**	44,7	196	1,3	1	108	20	188	1,39	29,2	40,9
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Fora	6,91	228	3	9,88	29,4	112	1	1	74,8	20	155	1,47	20,8	29,9
SD05	Sedimento	1	26	Calha	Fora	7,3	123	3	15	72,9	961	1	1	173	20	368	1,8	20	16
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	5,86	78	3	**23,7**	539,2	1559	1	1	122	20	921	1,88	77,8	49,8
SD07	Sedimento	1	36	Calha	Fora	6,07	90,1	3	10,9	337,6	1668	1	1	92	20	859	1,69	45,6	25
SD08	Sedimento	1	37	Calha	Fora	6,97	103	3	7,58	23,1	208	1	1	152	20	126	1,38	10,6	7,98
SD09	Sedimento	1	38	Calha	Fora	6,72	108	3	10,8	28,3	162	1	1	129	20	141	1,38	14	12,9
SD195	Sedimento	1	41	Calha	Fora	7	98,9	3	3,88	33,7	266	1	1	133	20	293	1,44	10,3	11
SD203	Sedimento	1	45	Calha	Fora	6,23	582	3	4,28	78,3	635	1	1	138	20	420	1,53	14,8	18,9
SD205	Sedimento	1	48	Calha	Fora	7,56	195	3	3	29,8	719	1	1	385	20	510	1,36	11,4	9,98
SD213	Sedimento	2	52	Calha	Dentro	6,95	107	3	6,55	9,07	271	1	1	132	20	632	1,48	16,9	9,92
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	8,25	131	3	5,9	21	1413	1	1	164	20	355	1,47	9,4	10
SD215	Sedimento	2	55	Calha	Dentro	8,32	72,6	3	3,79	15,2	290	1	1	156	20	227	1,42	8	4,99
SD216	Sedimento	2	56	Calha	Dentro	7	126	3	6,34	29,4	786	1	1	211	20	506	1,52	11,4	12,9
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	6,08	83,9	3	6,07	194,5	1538	1	1	122	20	448	1,76	14,8	13,9
SD218	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	8	71,1	3	3,79	8,86	455	1	1	236	20	238	1,44	8	4,99
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	7,29	81	3	7,59	67,7	1171	1	1	217	20	723	1,57	18,2	16
SD220	Sedimento	2	59	Calha	Dentro	7,32	74,5	3	3,48	5,38	232	1	1	124	20	153	1,34	8	3,98
S07M	Sedimento	2	60	Planície de Inundação	Dentro	7,62	56,5	3	4,18	26,9	746	1	1	154	20	322	5,08	11,9	9,94
SD221	Sedimento	2	60	Calha	Dentro	7,41	90,4	3	3,58	5,69	287	1	1	141	20	147	1,41	8	4,97
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Fora	6,92	365	3	3,78	22,4	596	1	1	214	20	217	1,39	8	5,96
SD222	Sedimento	3	61	Calha	Dentro	7,45	59	3	3,48	17	343	1	1	142	20	85	1,57	8	4,98
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	7,56	62,9	3	4,36	14,6	370	1	1	119	20	225	1,47	8	6,94
SD224	Sedimento	3	63	Calha	Dentro	7,24	111	3	3,9	5,59	247	1	1	133	20	275	1,39	8	5,99
SD225	Sedimento	3	64	Calha	Dentro	8,05	76	3	3,19	15,9	198	1	1	133	20	44,9	1,42	8	3,99
SD236	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	7,89	1689	3	4,59	5,34	194	1	1	661	20	1312	1,3	17,9	8,99
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	7,97	1508	3	5,28	2,28	168	1	1	679	20	1187	1,29	17,6	10,9
SD238	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	8,18	1564	3	3,89	2,88	166	1	1	580	20	297	1,28	8	3,99
SD229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	7	14888	3	20,9	807,2	3264	1	1	6894	20	1096	2,39	80,8	48,8
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,78	16288	3	23,3	119,6	4056	1	1	8136	20	1311	2,44	97,3	58,7
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,95	19239	3	21	661,5	3568	1	1	9609	20	1190	2,51	95,9	51,7
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	7,07	18669	3	21,7	535,2	3467	1	1	9899	20	1018	9,07	75	51
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,73	20440	3	20,1	1256,2	3376	1	1	10958	20	1083	10,4	86,5	53,9
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	6,98	8244	3	21,3	302,4	3760	1	1	14496	20	1137	11,4	96,6	53,9
SD226	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	6,88	20760	3	20,5	641,7	3616	1	1	10102	20	1211	2,58	97,5	50,9
SD235	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	7,33	13697	3	15,1	393,2	2319	1	1	5103	20	839	1,84	49,9	34
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,01	15842	3	23,7	336,5	2537	1	1	8127	20	880	2,12	81,8	41,8
SD228	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,32	12683	3	16,9	378,2	2728	1	1	6312	20	912	2,12	67,8	39,9
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,43	11243	3	11,6	164,5	1288	1	1	4991	20	566	1,76	80,4	23
SD233	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	6,8	11535	3	10,3	170,3	1307	1	1	4790	20	643	1,76	60,6	22,9
SD234	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,16	12121	3	13,9	361,8	1454	1	1	5193	20	471	1,85	62	23,9

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Doce - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 1. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Níveis de Classificação para Água Salina - Nível 2. Res. CONAMA 454/2012
XXX	Excede Dados de qualidade de sedimentos para o Estado de Minas Gerais entre 1972 e 2011 - Percentil 95

Tabela H-6: Resultados Análise Elementar - Espécies de carbono

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Carbono Elementar	Carbono Inorgânico Total (CIT)	Carbono Orgânico Total (COT)
						% C	% C	% C
Res. Conana 454/2012						-	-	10
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,05	0,05	0,74
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,05	0,05	0,74
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,05	0,05	0,74
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,05	0,05	0,74
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,17	0,05	0,74
T45	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,06	0,05	0,74
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,05	0,05	0,74
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,05	0,05	0,74
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,05	0,05	0,74
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,93
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,26
T149	Sedimento	1	5	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T151	Sedimento	1	8	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,90
T167	Sedimento	1	9	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T152	Sedimento	1	11	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,59
T153	Sedimento	1	13	Calha	Dentro	0,05	0,05	2,18
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,81
T155	Sedimento	1	16	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,30
T156	Sedimento	1	17	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,63
T157	Sedimento	1	18	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,18
T158	Sedimento	1	19	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,55
T159	Sedimento	1	20	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,33
T160	Sedimento	1	21	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,70
T161	Sedimento	1	22	Calha	Dentro	0,05	0,05	2,07
T162	Sedimento	1	23	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,63
T163	Sedimento	1	24	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,11
T166	Sedimento	1	25	Calha	Dentro	0,05	0,05	1,52
SD169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	0,05	0,07	0,74
T169	Sedimento	1	26	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,08	0,07	0,74
T171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T175	Sedimento	1	28	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T173	Sedimento	1	29	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T177	Sedimento	1	30	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T179	Sedimento	1	31	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T181	Sedimento	1	33	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T182	Sedimento	1	34	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
T184	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
T186	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
T187	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
T191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T193	Sedimento	1	39	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T194	Sedimento	1	40	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD196	Sedimento	1	41	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	0,05	0,06	0,74
T197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	0,05	0,07	0,74
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD199	Sedimento	1	44	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD201	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	0,05	0,06	0,74
SD202	Sedimento	1	45	Calha	Dentro	0,05	0,10	0,74
SD200	Sedimento	1	46	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD204	Sedimento	1	47	Calha	Dentro	0,06	0,09	0,74
SD206	Sedimento	1	48	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	0,05	0,12	0,74
T207	Sedimento	1	49	Calha	Dentro	0,05	0,11	0,74
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD211	Sedimento	1	50	Calha	Dentro	0,06	0,05	0,74
T208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,12	0,32	0,81
T209	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,11	0,17	0,74
T210	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,09	0,19	0,74
SD212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
T212	Sedimento	1	51	Calha	Dentro	0,13	0,35	0,96
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,05	0,06	0,88
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,05	0,05	0,84
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,05	0,05	0,74
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Fora	0,05	0,05	0,74
SD05	Sedimento	1	26	Calha	Fora	0,07	0,05	0,74

Tabela H-6: Resultados Análise Elementar - Espécies de carbono

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Carbono Elementar	Carbono Inorgânico Total (CIT)	Carbono Orgânico Total (COT)
						% C	% C	% C
Res. Conana 454/2012						-	-	10
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,05	0,14	0,95
SD07	Sedimento	1	36	Calha	Fora	0,05	0,08	0,74
SD08	Sedimento	1	37	Calha	Fora	0,05	0,05	0,74
SD09	Sedimento	1	38	Calha	Fora	0,05	0,05	0,74
SD195	Sedimento	1	41	Calha	Fora	0,05	0,05	0,74
SD203	Sedimento	1	45	Calha	Fora	0,05	0,10	0,74
SD205	Sedimento	1	48	Calha	Fora	0,05	0,05	0,74
T143	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,05	0,05	2,02
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,05	0,05	1,14
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,05	0,05	1,14
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,09	0,05	0,74
T147	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,05	0,05	1,87
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,20	0,14	1,41
T01	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T02	Solo	1	1	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T33	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	0,13	0,05	0,74
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	0,11	0,05	0,74
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S53	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,08	1,18
T165	Solo	1	4	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	2,07
T03	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,05	0,05	0,74
T04	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,05	0,05	0,74
T05	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,05	0,05	0,74
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,05	0,06	0,74
T07	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,05	0,06	0,74
T08	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,06	0,05	0,74
T13	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,05	0,05	0,74
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,09	0,05	0,74
T66	Solo	1	5	Planície de Inundação	Dentro	0,25	0,13	85,00
T68	Solo	1	6	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,05	0,74
S54	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,09	0,74
T35	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T37	Solo	1	7	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T38	Solo	1	8	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T168	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T40	Solo	1	11	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S56	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	0,06	0,16	1,13
T42	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T44	Solo	1	12	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S65	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	0,08	0,05	0,74
T46	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T48	Solo	1	13	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T39	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	0,06	0,05	0,74
T41	Solo	1	14	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T54	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T56	Solo	1	15	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S57	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	0,06	0,08	0,74
T50	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T52	Solo	1	16	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T09	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,05	0,05	0,74
T10	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,05	0,05	0,74
T11	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,05	0,05	0,74
T12	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,05	0,05	0,74
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,08	0,06	0,74
T15	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,05	0,05	0,74
T16	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,05	0,05	0,74
T17	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,08	0,06	0,74
T18	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,07	0,05	0,74
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,12	0,05	0,74
T55	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T57	Solo	1	17	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,06	0,74
S58	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,13	0,74
T62	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T64	Solo	1	18	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T60	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T70	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T72	Solo	1	20	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T74	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T76	Solo	1	21	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	0,13	0,08	1,20
T59	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T61	Solo	1	22	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,06	0,74
S15	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,30	0,95
S60	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	0,08	0,05	0,74
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,05	0,05	0,74
T24	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,06	0,05	0,74
T25	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,13	0,05	0,74

Tabela H-6: Resultados Análise Elementar - Espécies de carbono

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Carbono Elementar	Carbono Inorgânico Total (CIT)	Carbono Orgânico Total (COT)
						% C	% C	% C
Res. Conana 454/2012						-	-	10
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,05	0,05	0,74
T27	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,08	0,05	0,74
T63A	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T63B	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,05	0,74
T65	Solo	1	23	Planície de Inundação	Dentro	0,10	0,05	0,74
T67	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T69	Solo	1	24	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S61	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	0,06	0,10	0,74
T80	Solo	1	25	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T28	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,05	0,05	0,74
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,05	0,05	0,74
T30	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,23	0,05	0,74
T32	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,05	0,05	0,74
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,06	0,81
T84	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S62	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,07	0,74
T86	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	0,06	0,05	0,74
T88	Solo	1	27	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T94	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T96	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T90	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T92	Solo	1	29	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T100	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T75	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T77	Solo	1	31	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S21	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,12	0,74
T71	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,05	0,74
T73	Solo	1	32	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T79	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T81	Solo	1	33	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T83	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T85	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T87	Solo	1	34	Planície de Inundação	Dentro	0,11	0,07	0,74
T102	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	1,07
T104	Solo	1	35	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T106	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,05	0,74
T108	Solo	1	36	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,14	0,74
S46	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,08	0,74
T110	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	0,82	0,07	0,74
T112	Solo	1	37	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,06	0,74
T114	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	0,18	0,06	0,74
T116	Solo	1	38	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,07	0,74
T118	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,05	0,74
T120	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,11	0,05	0,74
S50	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,07	0,74
T122	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	0,09	0,05	0,74
T124	Solo	1	40	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,08	0,74
T140	Solo	1	41	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T142	Solo	1	42	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T138	Solo	1	43	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T136	Solo	1	44	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,13	0,87
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S52	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	1,11
T130	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,07	0,74
T132	Solo	1	46	Planície de Inundação	Dentro	0,10	0,05	0,74
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	0,06	0,15	0,99
T126	Solo	1	48	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	1,11
T01M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,12	0,84
T02M	Solo	1	49	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,13	1,88
T03M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,25	1,39
T04M	Solo	1	50	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,25	1,04
T05M	Solo	1	51	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	1,15
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,74
S03	Solo	1	2	Encosta	Fora	0,12	0,38	1,35
S02	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,07	0,21	0,93
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,05	0,05	-
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,74
S22	Solo	1	5	Encosta	Fora	0,05	0,29	1,53
S24	Solo	1	6	Encosta	Fora	-	-	0,90
S07	Solo	1	8	Encosta	Fora	0,05	0,08	0,74
S06	Solo	1	11	Encosta	Fora	0,11	0,45	2,24
S10	Solo	1	13	Encosta	Fora	0,06	0,22	1,35
S09	Solo	1	14	Encosta	Fora	0,05	0,09	0,74
S12	Solo	1	16	Encosta	Fora	0,65	0,33	1,49
S11	Solo	1	17	Encosta	Fora	0,06	0,23	1,26
S18	Solo	1	18	Encosta	Fora	0,05	0,18	0,75
S16	Solo	1	19	Encosta	Fora	0,05	0,28	1,87

Tabela H-6: Resultados Análise Elementar - Espécies de carbono

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Carbono Elementar	Carbono Inorgânico Total (CIT)	Carbono Orgânico Total (COT)
						% C	% C	% C
Res. Conana 454/2012						-	-	10
S28	Solo	1	20	Encosta	Fora	0,05	0,22	1,33
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,16	0,15	0,74
S17	Solo	1	23	Encosta	Fora	0,07	0,08	0,74
S32	Solo	1	25	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,74
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	0,05	0,32	0,74
S36	Solo	1	27	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,74
S38	Solo	1	29	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,74
S25	Solo	1	31	Encosta	Fora	0,07	0,39	2,06
S27	Solo	1	33	Encosta	Fora	0,06	0,30	1,90
S29	Solo	1	34	Encosta	Fora	0,05	0,13	0,74
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	0,05	0,15	0,97
S02M	Solo	1	50	Encosta	Fora	0,89	0,05	0,74
SD213	Sedimento	2	52	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD215	Sedimento	2	55	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD216	Sedimento	2	56	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD218	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD220	Sedimento	2	59	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
S07M	Sedimento	2	60	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD221	Sedimento	2	60	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Fora	0,05	0,05	0,74
T06M	Solo	2	52	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,24	0,74
T07M	Solo	2	53	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T08M	Solo	2	54	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,99
T09M	Solo	2	55	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	1,03
T10M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	0,08	0,28	0,95
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	0,08	0,23	0,74
T89	Solo	2	57	Planície de Inundação	Dentro	0,08	0,05	0,83
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	0,23	0,24	0,99
T12M	Solo	2	59	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
T13M	Solo	2	60	Planície de Inundação	Dentro	0,05	0,05	0,74
S03M	Solo	2	53	Encosta	Fora	1,32	0,05	1,49
S04M	Solo	2	54	Encosta	Fora	0,07	0,05	0,84
S05M	Solo	2	56	Encosta	Fora	0,76	0,13	0,74
S31	Solo	2	58	Encosta	Fora	0,14	0,07	2,23
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,05
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,05	0,05	0,16
SD222	Sedimento	3	61	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,89
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD224	Sedimento	3	63	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD225	Sedimento	3	64	Calha	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD236	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD238	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,05	0,05	0,74
SD229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,29	0,80	0,85
SD230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,24	0,58	0,74
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,21	0,73	1,44
T229	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,20	0,81	1,37
T230	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,22	0,62	0,74
T231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,20	0,76	1,07
SD226	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	0,17	0,83	1,18
SD235	Sedimento	3	80	Oceano	Dentro	0,07	0,38	0,74
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,19	0,65	1,07
SD228	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,28	1,59	1,78
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,08	1,39	0,74
SD233	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,07	0,84	0,74
SD234	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,08	0,84	0,74
T99	Solo	3	61	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,05	0,74
T97	Solo	3	62	Planície de Inundação	Dentro	0,07	0,10	0,74
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	0,76	0,13	0,74
T93	Solo	3	64	Planície de Inundação	Dentro	1,35	0,09	1,33

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. Conama 454/2012

Tabela H-7: Resultados Análise Elementar - Segundo a fração granulométrica

ID	Fração Granulométrica	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Magnésio	Manganês	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Vanádio	Zinco
							mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Composta AE	<0.025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		1881	1	6,27	12,1	3	1	136	8	8	9,16	11	116390	79,7	224	3	3	25,9	1	1	163	20	66,2	10	12,9
Composta AE	0,025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		555	1	1,5	4,89	3	1	20	8	8	3	3	44697	28,8	68	3	3	20	1	1	59,6	20	21,3	8	4,97
Composta AE	0,063	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		289	1	1,5	3	3	1	20	8	8	3	3	11603	20	33,5	3	3	20	1	1	59,5	20	20	8	3
Composta AE	0,125	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		265	1	1,1	3	3	1	20	8	8	3	3	9883	20	32,1	3	3	20	1	1	68,5	20	20	8	3
Composta AE	0,25	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		1211	1	3	6,69	3	1	115	8	8	4,26	3	45513	58,5	155	3	3	22,8	1	1	153	20	24	8	6,94
Composta AE	0,5	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		2260	1	5,78	13,7	3	1	191	8	8	11	5,98	101576	119	304	3	3	53,8	1	1	257	20	45,1	8	14,9
Composta AE	1	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3761	1	8,47	17,8	3	1	397	8	8	12,9	19,9	152033	169	583	3	3	69,5	1	1	345	20	59,7	8	20,8
Composta B3	<0.025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3619	1	17,8	27,1	3	1	852	8	8	14,2	16	194553	130	830	3	3,89	45,9	1	1	350	20	106	12,7	22,9
Composta B3	0,025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		1755	1	8,16	14,6	3	1	453	8	8	6,1	6	206157	96,9	410	3	3	23	1	1	280	20	56,9	8,4	21
Composta B3	0,063	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		734	1	2,59	5,87	3	1	124	8	8	3	3	33648	22,9	183	3	3	20	1	1	74,8	20	21,2	8	3,99
Composta B3	0,125	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		1456	1	5,1	9	3	1	239	8	8	3,57	3	60656	42,7	324	3	3	20	1	1	99,2	20	32,4	8	6,94
Composta B3	0,25	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3281	1	16,9	27,2	3	1	728	8	8	7,24	12,9	150732	70,4	946	3	3	36,7	1	1	176	20	100	16,5	15,9
Composta B3	0,5	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3993	1	16,2	26,6	3	1	723	8	8	8,16	13,9	197976	74,6	984	3	3	39,8	1	1	151	20	102	13,7	18,9
Composta B3	1	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3893	1	19,3	30,3	3	1	780	8	8	6,99	16	208996	81,9	1137	3	3	38,9	1	1	140	20	110	14,8	21
Composta B3	2	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		4652	1	11,1	10,9	3	1	563	8	8	4,46	17,8	150022	115	463	3	3	43,6	1	1	421	20	50,8	12,4	14,9
Composta CT	<0.025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3554	1	10,6	16,6	3	1	333	8	8	21,3	27,9	204298	214	550	3	7,58	51,8	1	1	104	20	71,4	12,3	27,9
Composta CT	0,025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		1536	1	4,69	7,28	3	1	207	8	8	5,87	5,97	70943	67,6	234	3	3	21,9	1	1	130	20	35,2	8	9,94
Composta CT	0,063	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		773	1	1,99	3	3	1	421	8	8	3	3	22793	414	112	3	3	25,9	1	1	64,8	20	20	8	5,99
Composta CT	0,125	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		746	1	2,18	4,17	3	1	105	8	8	3	3	25359	32,8	102	3	3	20	1	1	103	20	20	8	4,97
Composta CT	0,25	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3040	1	8,04	13,3	3	1	342	8	8	7,99	11	105977	107	368	3	3	40	1	1	170	20	69	12,4	13
Composta CT	0,5	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		4399	1	10,1	17,5	3	1	309	8	8	12	20,8	180367	77,3	520	3	3,57	57,4	1	1	136	20	101	14,3	21,8
Composta CT	1	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		5729	1	9,77	20,2	3	1	726	8	14,9	9,97	19,9	149250	135	1151	3	3,89	51,8	1	1	347	20	108	15,2	17,9
Composta CT	2	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		9893	1	11,3	37,6	3	1	520	22,9	8	9,12	29,7	181731	80,3	1606	3	3	71,4	1	1	143	20	145	23,3	18,8
Composta DA	<0.025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		2922	2,28	9,04	15,6	3	1	228	8	8	6,79	16	125876	99,8	514	3	3	36,9	1	1	117	20	63,8	10,6	18
Composta DA	0,025	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		1655	1	6,44	9,11	3	1	117	8	8	3,18	6,95	103251	49,7	270	3	3	20,9	1	1	73,5	20	48,4	8,1	10,9
Composta DA	0,063	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		589	1	2,59	4,38	3	1	63,5	8	8	3	3	35258	27,8	100	3	3	20	1	1	81,4	20	20	8	3,97
Composta DA	0,125	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		649	1	2,09	3,58	3	1	56,8	8	8	3	3	26158	24,9	126	3	3	20	1	1	72,8	20	20	8	3
Composta DA	0,25	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		2359	1	6,39	10,7	3	1	124	8	8	3,19	6,97	58256	49,8	272	3	3	24,9	1	1	126	20	48,1	8	6,97
Composta DA	0,5	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		5419	1	10,6	19,6	3	1	240	8	10,9	9,13	18,9	157018	102	720	3	4,07	48,6	1	1	148	20	82,9	13,6	19,9
Composta DA	1	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		6782	1	10,2	18,4	3	1	319	8	8	8,73	28,8	172447	139	680	3	3,97	51,6	1	1	191	20	134	24,4	18,9
Composta DA	2	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		5802	1	9,06	19,1	3	1	458	8	8	7,99	17	169203	162	1042	3	3	28	1	1	135	20	106	14,3	18
T143	<0.025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	783	1	3,48	10,7	3	1	87,9	8	8	5,1	6	119573	31	442	3	3	20	1	1	45	20	61,9	10,5	11
T143	0,025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	285	1	1	4,46	3	1	36,7	8	8	3	3	38247	20	147	3	3	20	1	1	27,8	20	20	8	3,97
T143	0,063	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	77,9	1	1	3	3	1	20	8	8	3	3	15779	20	36,1	3	3	20	1	1	32,9	20	20	8	3
T143	0,125	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	26,9	1	1	3	3	1	68,7	8	8	3	3	9293	20	18,7	3	3	20	1	1	35,8	20	20	8	3
T143	0,25	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	50,7	1	1	3	3	1	20	8	8	3	3	8614	20	23,8	3	3	20	1	1	20	20	20	8	3
T143	0,5	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1128	-	-	-	3	1	167	-	8	3	4,96	66739	64,5	267	3	3	20	1	-	20	20	42	8	7,94
T144	<0.025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1225	1	4,98	12,4	3	1	134	10,3	8	5,38	11	116144	37,9	336	3	3	20	1	1	27,9	20	60,3	11,8	14,9
T144	0,025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	616	1	1	3	3	1	136	8	8	3	3,97	51366	32,7	110	3	3	20	1	1	60,5	20	20	8	5,95
T144	0,063	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	254	1	1	3	3	1	66	8	8	3	3	16993	20	45	3	3	20	1	1	26	20	20	8	3
T144	0,125	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	228	1	1	3	3	1	260	8	8	3	3	11737	28,9	28,2	3	3,39	20	1	1	166	20	20	8	5,98
T144	0,25	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	518	1	1	3	3	1	340	8	8	3	3	16433	57,6	67,7	3	3	20	1	1	105	20	20	8	3
T144	0,5	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6212	-	-	-	3	1	582	-	8	13,1	32,7	117122	91,2	672	3	10,8	92,2	1	-	185	20	66,8	23,7	18,8
T145	<0.025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	761	1	3	7,8	3	1	20	8	8	3	4,98	140326	26,9	293	3	3	20	1	1	20	20	59	9,8	12,9
T145	0,025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	310	1	1	3,77	3	1	20	8	8	3	3	50569	20	119	3	3	20	1	1	20	20	20	8	4,99
T145	0,063	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	91,8	1	1	3	3	1	20	8	8	3	3	16534	20	31,7	3	3	20	1	1	46,9	20	20	8	3
T145	0,125	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	27,9	1	1	3	3	1	20	8	8	3	3	9551	20	19,1	3	3	20	1	1	46,8	20	20	8	3
T145	0,25	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	67,4	1	1	3	3	1	20	8	8	3	3	7449	20	30	3	3	20	1	1	34,7	20	20	8	3
T145	0,5	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1349	1	-	-	3	1	69,8	-	8	855	7,98	122951	77,8	420	3	3	35,9	1	-	37,9	20	50,8	8	377
T146	<0.025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6929	1	5,2	8,2	3	1	58,5	8	8	12,9	40,6	154155	47,6	241	3	5,65	106	1	1	20	20	69,5	28,3	17,8
T146	0,025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7378	1	4,58	8,16	3	1	444	8	8	13,3	40,7	92406	136	237	3	5,46	132	1	1	411	20	71,3	28,1	16,9
T146	0,063	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6809	1	3,18	7,36	3	1	118	8	8	11,6	37,7	81973	60,5	216	3	4,96	109	1	1	99,2	20	65,4	24	12,9
T146	0,125	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5339	1	1,98	5,55	3	1	113	8	8	8,69	27	51468	54,9	157	3	3,89	69,9	1	1	91,9	20	50,5	18,2	7,99
T146	0,25	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	15888	1	6,16	18,1	3	1	360	9,3	8	1729	79,8	95134	84,8	484	3	11,7	207	1	-	79,8	20	108	48,7	778
T147	<0.025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1123	1	6,49	5,1	3	1	20,8	8	8	3	3	85481	20	224	3	3	20	1	1	20	20	79,9	14,1	8,93
T147	0,025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	454	1	2,68	3	3	1	20	8	8	3	3	28761	20	91,6	3	3	20	1	1	20	20	21,5	8	3
T147	0,063	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	199	1	1,89	3	3	1	20	8	8	3	3	13033	20	38,8	3	3	20	1	1	20	20	20	8	3
T147	0,125	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	148	1	1,1	3	3	1	20	8	8	3	3	6823	20	24,6	3	3	20	1	1	60,8	20	20	8	3
T147	0,25	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	277	1	1	3	3	1	24,9	8	8	3	3	4726	20	35,1	3	3	20	1	1	28,8	20	20	8	3
T147	0,5	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4883	-	-	-	3	1	451	-	8	11	20,9	178081	187	724	3	3,99	62,8	1	-	203	-	86,5	15,4	19,9
T148	<0.025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9136	1	6,28	9,67	3	1	392	10,6	8	17,3	55,5	119024	126	292	3	8,93	162	1	1	311	20	84,1	33,3	21,8
T148	0,025	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12217	1	6,73	10,6	3	1	196	9,1	8	20,8	65,4	134594	90,2	341	3	8,42	224	1	1	135	20	82,9	38,3	22,8
T148	0,063	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	10925	1	6,28	11,5	3	1	122	11,3	8	17,8	63,4	117506	61,5	330	3	7,93	153	1	1	34,7	20	86,4	40,9	18,8
T148	0,125	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2145	1	1	4,89	3	1	281	21,5	8	6,99	31	13646	61,9	161	3	14,8	57,9	1	1	107	20	20,8	8	7,99

Nota:

XXX o < limite de quantificação

Tabela H-8: Resultados contagem ácido-base

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Taxa de Enfervecência	pH de Pasta	CIT	S-TOT	$S\text{-}SO_4$	S-py	NP	AP	NPR = NP/AP (SGS Geosol)	NPR = NP/AP (Golder)	Classificação - Baseada em NPR	Classificação Final - Julgamento Profissional
						-	unidade de pH	%C	%S	%S	%S	kg $CaCO_3$/t	kg $CaCO_3$/t	kg $CaCO_3$/t	kg $CaCO_3$/t		
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	1,0	7,25	0,05	0,01	0,01	0,01	0,13	0,31	<0.31	0,4	PAG	Não-PAG
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	1,0	7,60	0,05	0,02	0,01	0,01	0,13	0,31	<0.31	0,4	PAG	Não-PAG
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	1,0	7,50	0,05	0,01	0,01	0,01	0,13	0,31	<0.31	0,4	PAG	Não-PAG
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	1,0	7,36	0,05	0,01	0,01	0,01	3,0	0,31	9,7	9,8	Não-PAG	Não-PAG
T43	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1,0	7,24	0,05	0,01	0,01	0,01	3,3	0,31	11	11	Não-PAG	Não-PAG
T47	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1,0	7,37	0,05	0,01	0,01	0,01	5,0	0,31	16	16	Não-PAG	Não-PAG
T51	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1,0	7,45	0,05	0,01	0,01	0,01	4,0	0,31	13	13	Não-PAG	Não-PAG
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	1,0	7,02	0,05	0,01	0,01	0,01	0,13	0,31	<0.31	0,4	PAG	Não-PAG
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1,0	6,53	0,05	0,01	0,01	0,01	0,81	0,31	2,6	2,6	Não-PAG	Não-PAG
SD02	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1,0	6,50	0,05	0,01	0,01	0,01	0,13	0,31	<0.31	0,4	PAG	Não-PAG
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1,0	6,91	0,05	0,01	0,01	0,01	3,5	0,31	11	11	Não-PAG	Não-PAG
SD04	Sedimento	1	3	Planície de Inundação	Fora	1,0	6,91	0,05	0,01	0,01	0,01	3,0	0,31	9,7	9,8	Não-PAG	Não-PAG
T144	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1,0	6,23	0,05	0,01	0,01	0,01	0,13	0,31	<0.31	0,4	PAG	Não-PAG
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1,0	6,38	0,05	0,01	0,01	0,01	2,6	0,31	8,1	8,2	Não-PAG	Não-PAG
T148	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1,0	6,09	0,14	0,02	0,01	0,01	2,6	0,31	8,1	8,2	Não-PAG	Não-PAG
T31	Solo	1	2	Planície de Inundação	Dentro	1,0	7,33	0,05	0,01	0,01	0,01	0,81	0,31	2,6	2,6	Não-PAG	Não-PAG
T34	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	1,0	7,14	0,05	0,01	0,01	0,01	2,8	0,31	8,9	9,0	Não-PAG	Não-PAG
T36A	Solo	1	3	Planície de Inundação	Dentro	1,0	7,13	0,05	0,01	0,01	0,01	1,3	0,31	4,2	4,2	Não-PAG	Não-PAG
SD217	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	1,0	6,43	0,21	0,01	0,01	0,01	3,1	0,31	45	10	Não-PAG	Não-PAG
SD219	Sedimento	2	57	Calha	Dentro	1,0	7,21	0,12	0,01	0,01	0,01	1,1	0,31	8,5	3,7	Não-PAG	Não-PAG
SD10	Sedimento	2	58	Calha	Fora	1,0	7,43	0,09	0,01	0,01	0,01	0,13	0,31	N.D	0,4	PAG	Não-PAG
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	1,0	6,47	0,16	0,01	0,01	0,01	0,22	0,31	N.A	0,7	PAG	Não-PAG
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	1,0	5,28	0,60	0,01	0,01	0,01	0,31	0,31	N.A	1,0	Incerto	Não-PAG

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-9: Resultados mineralogia - XRD

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Quartzo	Hematita	Goethita	Caulinita	Gibbsita	Magnetita	Albita	Muscovita	Diopsídeo	Rutilo	Microclina	Actinolita	Ilmenita	Nacrita	Anatase	Maghemita	Pseudorutilo	Tridimita
						SiO_2	Fe_2O_3	FeO(OH)	$Al_2(Si_2)(OH)_4$	$Al(OH)_3$	Fe_3O_4	$Na(AlSi_3O_8)$	$(K,Na)(Al, Mg, Fe)$ $2(Si_{3.1}Al_{0.9})O10(OH)_2$	$(Mg_{0.964}Fe_{0.036})(Ca_{0.94}$ $Na_{0.06})(Si_2O_6)$	TiO_2	$KAlSi_3O_8$	$Ca_2(Mg,Fe)$ $_5Si_8O_{22}(OH)_2$	$FeTiO_3$	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	TiO_2	γ-Fe_2O_3	$Fe_2Ti_3O_9$	SiO_2
						% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m	% m/m
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		85,3	12	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		55,4	23,8	13,2	5,1	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		77,2	16,3	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		74,4	18,3	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	55,2	31,8	20,7	10,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	82,5	13,4	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	55,1	1,8	-	9,8	2,3	-	2,5	3,4	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	85,7	11,1	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	29	34,2	23,5	-	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	83,8	1,3	-	11,2	1,6	-	2,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	59,3	12,4	1	15,1	-	-	1,2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	65,8	26,5	6,7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	74,8	21,1	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	55,4	8,2	4	11	-	-	-	21,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	61,8	2,1	-	11,4	-	-	3,2	21,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	95	2,4	1,6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	51,4	26,3	11,5	-	10,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	53,9	19,1	15	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	43,1	2	11,7	19,1	24,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	53,6	0,1	3	18,6	0,9	0,1	6,3	5,4	2,1	0,6	6,9	2,3	0,3	-	-	-	-	-
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	44,5	-	2,3	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,9	1,3	0,2	1,4	0,5

Tabela H-10: Resultados mineralogia (Mineralogia Modal) - MLA

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Alumínio	Carbono	Cálcio	Cério	Cloro	Cromo	Flúor	Ferro	Hidrogênio	Potássio	Lantânio	Lítio	Magnésio
						Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,043	0,00014	0,024	0	0,0042	0,000077	0,0026	4,8	0,036	0,013	0	0,000001	0,034
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,52	0,003	0,32	0	0,068	0,00098	0,044	18	0,24	0,22	0	0,000032	0,39
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,43	0,00084	0,15	0,000077	0,032	0,00036	0,025	12	0,12	0,14	0,000038	0,00019	0,23
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,11	0,00012	0,046	0,000069	0,0088	0,00016	0,0086	14	0,097	0,058	0,000034	0,00001	0,077
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,69	0,0014	0,42	0	0,1	0,001	0,051	29	0,43	0,18	0	0,00019	0,41
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	1,9	0,000067	0,028	0	0,0044	0,000035	0,01	28	0,37	0,12	0	0,000031	0,068
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	3,0	0,0034	0,56	0,0019	0,032	0,00019	0,13	9,1	0,14	1,5	0,00096	0,0013	1,4
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,92	0,0004	0,21	0	0,0076	0,00021	0,043	4,4	0,065	0,55	0	0,000041	0,5
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1,3	0,00024	0,015	0,00098	0,003	0,000014	0,0041	55	0,28	0,031	0,00049	0,00028	0,051
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	3,5	0,014	1,2	0,002	0,068	0,0021	0,16	4,0	0,13	1,6	0,00099	0,00042	1,9
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1,3	0,00024	0,2	0,00016	0,03	0,00034	0,14	7,3	0,11	1,1	0,000078	0,000052	1,5
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,12	0,00045	0,07	0	0,018	0,000046	0,0077	56	0,24	0,027	0	0,000014	0,048
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,77	0,0017	0,45	0,00036	0,11	0,0011	0,064	14	0,17	0,31	0,00018	0,000071	0,52
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	2,7	0,00026	0,54	0,00035	0,04	0,00035	0,14	12	0,19	1,3	0,00017	0,00031	1,4
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	3,4	0,0015	0,47	0,00014	0,026	0,00025	0,25	4,5	0,18	2,7	0,000071	-	3,0
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,16	0,00021	0,034	0,043	0,0061	0,00011	0,014	12	0,077	0,11	0,021	0,000009	0,19
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,74	0,00095	0,21	0	0,057	0,00016	0,021	47	0,65	0,056	0	-	0,14
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	1,6	0,0046	0,091	0	0,021	0,00014	0,018	40	0,39	0,11	0	-	0,18
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	6,1	0,00019	0,52	0,00084	0,04	0,000064	0,24	7,0	0,49	2,1	0,00042	-	2,8
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	5,6	-	0,34	-	-	-	-	2,3	-	1,6	-	-	0,19
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	11	-	0,01	-	-	-	-	3,3	-	0	-	-	0

Tabela H-10: Resultados mineralogia (Mineralogia Modal) - MLA

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Manganês	Sódio	Neodímio	Oxigênio	Fósforo	Terras-Raras	Enxofre	Sílica	Tório	Titânio	Zircônio	Não Identificado
						Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%	Wt%
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,0021	0,0064	0	52	0	0,00001	0,0056	43	0	0,00091	0	0
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,03	0,074	0	47	0	0,00019	0,061	32	0	0,011	0,00032	0,000003
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,011	0,039	0,000032	49	0,000034	0,000015	0,037	37	0,000013	0,0033	0,00019	0,000001
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,0084	0,011	0,000028	49	0,000031	0,000012	0,012	37	0,000011	0,0012	0,00021	0,000001
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,038	0,099	0	44	0	0	0,04	24	0	0,017	0,00011	0,000002
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,017	0,01	0	45	0	0,00008	0,015	24	0	0,25	0,00011	0,000001
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,11	0,28	0,0008	49	0,00086	0,00037	0,04	35	0,00032	0,16	0,0016	0,000002
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,012	0,1	0	51	0	0,000071	0,0045	42	0	0,019	0,005	0,000002
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1,5	0,0034	0,0004	35	0,00043	0	0,016	6,6	0,00016	0,052	0,0061	0
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,017	0,54	0,00082	50	0,00088	0,00045	0,00063	37	0,00033	0,41	0,083	0,000001
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,0064	0,074	0,000065	50	0,00007	0,000013	0,0032	38	0,000026	0,085	0,00034	0,000002
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,33	0,021	0	35	0	0	0,017	7,4	0	0,41	0,037	0
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,033	0,11	0,00015	48	0,00016	0,000072	0,039	35	0,000059	0,15	0,0004	0,000001
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,017	0,26	0,00014	48	0,00015	0,00062	0,00043	33	0,000057	0,24	0,0056	0,000001
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,014	0,23	0,000059	49	0,000064	0,0023	0	36	0,000024	0,26	0,026	0,000001
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,038	0,0084	0,018	49	0,019	0,000049	0,025	38	0,0071	0,33	0,000068	0,000001
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,83	0,055	0	39	0	0,000037	0,06	10	0	1,2	0,001	0,000002
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,9	0,021	0	41	0	0,000007	0,052	16	0	0,23	0,00069	0,000002
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,019	0,26	0,00035	49	0,00037	0	0,0055	31	0,00014	0,17	0,0076	0,000001
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	-	0,31	-	-	-	-	0	38	-	0,56	-	-
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	-	0,01	-	-	-	-	0	33	-	0,58	-	-

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
Composta AE	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	39	92	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
	Kaolinite	18	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	2,1	0	0,74	0	3,9	0	10,0	0,93	2,1	1,6	0	0	8,9
	Actinolite	1,1	0	26	0	0	100	0	0,16	0,33	0	0	0	15
	Hornblende	35	0	54	0	96	0	47	1,4	1,6	9,2	0	0	9,8
	Muscovite	15	0	0	0	0	0	12	0	0,39	23	0	0	0
	Staurolite	0,86	0	0	0	0	0	0	0,0026	0,0098	0	0	100	0,011
	Plagioclase	13	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,69	0	0,025	0	0	0	0	0,013	0	0,035	0	0	0,054
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,013	0	0	0	0	0
	Biotite	11	0	0	0	0	0	32	0,1	0,84	51	0	0	32
	Chlorite	0,12	0	0	0	0	0	0	0,0034	0,021	0	0	0	0,21
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,87	0	0	0	34
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
	Titanite	0,017	0	0,21	0	0	0	0,097	0,000078	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,43
Composta B3	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	64	88	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	0	0	0
	Kaolinite	6,6	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0
	Gibbsite	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0,44	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	1,3	0	0,41	0	1,8	0	4,3	1,8	2,3	0,74	0	0	5,6
	Actinolite	1,2	0	25	0	0	100	0	0,53	0,63	0	0	0	16
	Hornblende	47	0	67	0	98	0	45	6,1	3,9	9,4	0	0	14
	Muscovite	12	0	0	0	0	0	6,9	0	0,6	14	0	0	0
	Staurolite	2,3	0	0	0	0	0	0	0,021	0,048	0	0	100	0,03
	Plagioclase	4,7	0	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	0,65	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	1,1	0	0,037	0	0	0	0	0,067	0	0,041	0	0	0,089
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,013	0	0	0	0	0
	Biotite	21	0	0	0	0	0	44	0,62	2,9	73	0	0	62
	Chlorite	0,099	0	0	0	0	0	0	0,0087	0,032	0	0	0	0,18
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0,67
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0
	Titanite	0,028	0	0,32	0	0	0	0,12	0,00041	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,78

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
Composta CT	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	47	86	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0
	Kaolinite	10	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	0	0
	Gibbsite	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0,86	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,39	0	0,22	0	0,94	0	1,9	0,67	1,1	0,28	0	0	2,4
	Actinolite	0,51	0	20	0	0	100	0	0,29	0,45	0	0	0	10
	Hornblende	27	0	69	0	99	0	38	4,4	3,6	6,8	0	0	11
	Muscovite	13	0	0	0	0	0	11	0	1,0	19	0	0	0
	Staurolite	16	0	0	0	0	0	0	0,18	0,53	0	0	100	0,29
	Plagioclase	4,6	0	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	9,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,43	0	0,026	0	0	0	0	0,032	0	0,02	0	0	0,05
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,0065	0	0	0	0	0
	Biotite	16	0	0	0	0	0	49	0,58	3,7	71	0	0	68
	Chlorite	0,32	0	0	0	0	0	0	0,036	0,17	0	0	0	0,83
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,32	0	0	0	6,3
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,27	0	0	0	0	0
	Titanite	0,0025	0	0,052	0	0	0	0,016	0,000046	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37
Composta DA	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	37	95	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	62	0	0	0	0	0
	Kaolinite	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0,51	0	0	0	0
	Gibbsite	0,33	0	0	0	0	0	0	0	0,043	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,69	0	0,33	0	1,6	0	2,6	0,27	0,67	0,32	0	0	3,3
	Actinolite	0,88	0	28	0	0	100	0	0,11	0,25	0	0	0	14
	Hornblende	28	0	61	0	98	0	30	1,0	1,2	4,5	0	0	9,2
	Muscovite	31	0	0	0	0	0	19	0	0,8	29	0	0	0
	Staurolite	3,3	0	0	0	0	0	0	0,0087	0,037	0	0	100	0,047
	Plagioclase	5,2	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	7,6	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,6	0	0,03	0	0	0	0	0,01	0	0,018	0	0	0,053
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,0012	0	0	0	0	0
	Biotite	21	0	0	0	0	0	48	0,17	1,5	58	0	0	68
	Chlorite	0,25	0	0	0	0	0	0	0,0062	0,043	0	0	0	0,49
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	5,1
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,074	0	0	0	0	0
	Titanite	0,008	0	0,14	0	0	0	0,037	0,000033	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
T49	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	75	90	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
	Kaolinite	13	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
	Gibbsite	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0,71	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	1,8	0	0,58	0	2,1	0	6,9	2,1	2,4	1,6	0	0	9,9
	Actinolite	0,92	0	20	0	0	100	0	0,35	0,37	0	0	0	16
	Hornblende	53	0	78	0	98	0	59	5,9	3,3	17	0	0	20
	Muscovite	1,9	0	0	0	0	0	1,2	0	0,067	3,5	0	0	0
	Staurolite	9,8	0	0	0	0	0	0	0,078	0,15	0	0	100	0,16
	Plagioclase	0,61	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0,87	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,71	0	0,024	0	0	0	0	0,036	0	0,043	0	0	0,073
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,032	0	0	0	0	0
	Biotite	14	0	0	0	0	0	33	0,34	1,4	77	0	0	52
	Chlorite	0,61	0	0	0	0	0	0	0,045	0,15	0	0	0	1,4
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0017	0	0	0	0,066
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35
T154	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	34	47	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0,83	0	0	0	0	0	0	0	0,32	0	0	0	0
	Gibbsite	89	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,022	0	0,29	0	1,7	0	1,1	0,073	0,096	0,083	0	0	2,1
	Actinolite	0,011	0	10	0	0	100	0	0,012	0,015	0	0	0	3,4
	Hornblende	0,84	0	50	0	98	0	12	0,26	0,16	1,1	0	0	5,2
	Muscovite	5,6	0	0	0	0	0	47	0	0,63	42	0	0	0
	Staurolite	0,59	0	0	0	0	0	0	0,013	0,029	0	0	100	0,17
	Plagioclase	0,75	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0,019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,34	0	0,46	0	0	0	0	0,048	0	0,082	0	0	0,57
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0
	Biotite	1,2	0	0	0	0	0	39	0,086	0,41	28	0	0	78
	Chlorite	0,01	0	0	0	0	0	0	0,0021	0,0079	0	0	0	0,39
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,049	0	0	0	9,7
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,046	0	0	0	0	0
	Titanite	0,0032	0	1,5	0	0	0	0,2	0,00011	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
SD171	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	32	36	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
	Kaolinite	10	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
	Gibbsite	4,0	0	0	0	0	0	0	0	9,1	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,0094	0	0,0096	0	0,15	0	0,061	0,15	0,16	0,0045	0	0	0,067
	Actinolite	0,04	0	2,7	0	0	100	0	0,21	0,2	0	0	0	0,92
	Hornblende	4,0	0	18	0	100	0	7,5	6,0	3,1	0,66	0	0	1,9
	Muscovite	14	0	0	0	0	0	15	0	6,4	14	0	0	0
	Staurolite	16	0	0	0	0	0	0	1,8	3,2	0	0	100	0,35
	Plagioclase	20	0	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	10	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,78	0	0,084	0	0	0	0	0,55	0	0,024	0	0	0,1
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0
	Biotite	19	0	0	0	0	0	77	6,5	25	55	0	0	93
	Chlorite	0,33	0	0	0	0	0	0	0,33	0,99	0	0	0	0,95
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0	0	0	2,2
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,38	0	0	0	0	0
	Titanite	0,0093	0	0,34	0	0	0	0,075	0,0016	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25
SD191	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	41	49	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
	Kaolinite	19	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
	Gibbsite	2,1	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,12	0	0,11	0	2,6	0	0,73	1,3	1,4	0,049	0	0	0,74
	Actinolite	0,14	0	8,4	0	0	100	0	0,48	0,5	0	0	0	2,8
	Hornblende	2,9	0	12	0	97	0	5,1	2,9	1,6	0,41	0	0	1,2
	Muscovite	11	0	0	0	0	0	11	0	3,5	9,1	0	0	0
	Staurolite	1,6	0	0	0	0	0	0	0,11	0,22	0	0	100	0,029
	Plagioclase	24	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	15	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,093	0	0,0085	0	0	0	0	0,042	0	0,0024	0	0	0,011
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0
	Biotite	22	0	0	0	0	0	83	4,9	20	54	0	0	93
	Chlorite	0,18	0	0	0	0	0	0	0,12	0,39	0	0	0	0,46
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	1,9
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0	0	0	0
	Titanite	0,0058	0	0,18	0	0	0	0,043	0,00063	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,081

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
SD01	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	28	96	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0,44	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0
	Gibbsite	4,6	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,012	0	0,21	0	0,92	0	1,1	0,014	0,046	0,12	0	0	1,0
	Actinolite	0,007	0	7,9	0	0	100	0	0,0026	0,0078	0	0	0	1,9
	Hornblende	0,87	0	65	0	99	0	22	0,092	0,15	2,9	0	0	4,8
	Muscovite	1,0	0	0	0	0	0	15	0	0,1	20	0	0	0
	Staurolite	8,0	0	0	0	0	0	0	0,061	0,34	0	0	100	2,0
	Plagioclase	0,095	0	6,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	0,039	0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	10	0	18	0	0	0	0	0,51	0	6,4	0	0	16
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,079	0	0	0	0	0
	Biotite	1,2	0	0	0	0	0	62	0,028	0,33	68	0	0	66
	Chlorite	0,24	0	0	0	0	0	0	0,017	0,16	0	0	0	8,2
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00084	0	0	0	0,17
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,48
SD06	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	18	9,8	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
	Kaolinite	14	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0
	Gibbsite	1,9	0	0	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,0041	0	0,0022	0	0,037	0	0,024	0,17	0,091	0,0021	0	0	0,025
	Actinolite	0,37	0	14	0	0	100	0	5,3	2,5	0	0	0	7,5
	Hornblende	7,2	0	18	0	100	0	12	29	7,3	1,3	0	0	3,0
	Muscovite	12	0	0	0	0	0	12	0	6,9	12	0	0	0
	Staurolite	4,4	0	0	0	0	0	0	1,3	1,1	0	0	100	0,083
	Plagioclase	32	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,017	0	0,00099	0	0	0	0	0,032	0	0,00058	0	0	0,002
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
	Biotite	20	0	0	0	0	0	76	19	35	64	0	0	87
	Chlorite	0,7	0	0	0	0	0	0	1,9	2,8	0	0	0	1,8
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0,27
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,014	0	0	0	0	0
	Titanite	0,0097	0	0,19	0	0	0	0,073	0,0044	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,76

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
T146	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	41	48	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0
	Kaolinite	2,6	0	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0
	Gibbsite	0,047	0	0	0	0	0	0	0	0,063	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,032	0	0,041	0	0,26	0	0,087	0,29	0,32	0,0089	0	0	0,094
	Actinolite	0,16	0	14	0	0	100	0	0,46	0,47	0	0	0	1,5
	Hornblende	8,1	0	47	0	100	0	6,4	6,9	3,7	0,79	0	0	1,6
	Muscovite	31	0	0	0	0	0	14	0	8,0	17	0	0	0
	Staurolite	1,4	0	0	0	0	0	0	0,085	0,16	0	0	100	0,013
	Plagioclase	8,0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,044	0	0,0059	0	0	0	0	0,017	0	0,0008	0	0	0,0024
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,96	0	0	0	0	0
	Biotite	47	0	0	0	0	0	80	9,0	36	80	0	0	95
	Chlorite	0,026	0	0	0	0	0	0	0,015	0,046	0	0	0	0,031
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0	0	0	1,5
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,038	0	0	0	0	0
	Titanite	0,00072	0	0,034	0	0	0	0,0024	0,000068	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,016
T58	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	23	98	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0
	Kaolinite	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0	0	0
	Gibbsite	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0,032	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,24	0	0,081	0	0,29	0	1,1	0,025	0,1	0,26	0	0	2,0
	Actinolite	0,24	0	5,3	0	0	100	0	0,0081	0,03	0	0	0	6,3
	Hornblende	54	0	82	0	100	0	69	0,53	1,0	20	0	0	30
	Muscovite	5,7	0	0	0	0	0	4,1	0	0,064	12	0	0	0
	Staurolite	4,1	0	0	0	0	0	0	0,0029	0,02	0	0	100	0,1
	Plagioclase	8,8	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	0,71	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	11	0	0,39	0	0	0	0	0,05	0	0,77	0	0	1,7
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,82	0	0	0	0	0
	Biotite	9,5	0	0	0	0	0	26	0,021	0,31	62	0	0	54
	Chlorite	1,1	0	0	0	0	0	0	0,0072	0,082	0	0	0	3,7
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0064	0	0	0	1,2
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,027	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,94

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
T29	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	52	78	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0
	Kaolinite	8,7	0	0	0	0	0	0	0	3,0	0	0	0	0
	Gibbsite	0,77	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,4	0	0,13	0	0,51	0	1,4	1,1	1,5	0,24	0	0	1,9
	Actinolite	0,86	0	19	0	0	100	0	0,77	0,99	0	0	0	14
	Hornblende	51	0	77	0	99	0	51	13	9,0	11	0	0	17
	Muscovite	11	0	0	0	0	0	6,0	0	1,1	13	0	0	0
	Staurolite	3,3	0	0	0	0	0	0	0,061	0,15	0	0	100	0,049
	Plagioclase	2,2	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,63	0	0,022	0	0	0	0	0,075	0	0,025	0	0	0,057
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0
	Biotite	20	0	0	0	0	0	42	1,1	5,8	72	0	0	65
	Chlorite	0,61	0	0	0	0	0	0	0,11	0,42	0	0	0	1,2
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,069	0	0	0	0,8
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,24	0	0	0	0	0
	Titanite	0,007	0	0,085	0	0	0	0,03	0,0002	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,33
T82	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	39	45	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0
	Kaolinite	15	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0
	Gibbsite	3,5	0	0	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,021	0	0,021	0	0,26	0	0,12	0,23	0,26	0,01	0	0	0,14
	Actinolite	0,078	0	5,1	0	0	100	0	0,28	0,28	0	0	0	1,7
	Hornblende	5,4	0	24	0	100	0	8,4	5,6	3,0	0,92	0	0	2,4
	Muscovite	26	0	0	0	0	0	24	0	8,5	26	0	0	0
	Staurolite	4,1	0	0	0	0	0	0	0,31	0,58	0	0	100	0,083
	Plagioclase	19	0	71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,15	0	0,015	0	0	0	0	0,073	0	0,0048	0	0	0,019
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	0
	Biotite	20	0	0	0	0	0	68	4,7	19	60	0	0	91
	Chlorite	0,69	0	0	0	0	0	0	0,48	1,5	0	0	0	1,9
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49	0	0	0	2,5
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,0031	0	0	0	0	0
	Titanite	0,017	0	0,6	0	0	0	0,11	0,002	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	0,081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
S64	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	30	14	0	0	-	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	-	0
	Clay Minerals	20	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	-	0
	Gibbsite	2,4	0	0	0	0	0	0	0	5,0	0	0	-	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,012	0	0,017	0	0,29	0	0,047	0,45	0,19	0,0037	0	-	0,046
	Actinolite	0,044	0	4,2	0	0	100	0	0,53	0,21	0	0	-	0,54
	Hornblende	2,8	0	18	0	100	0	3,1	9,7	2,0	0,3	0	-	0,71
	Muscovite	9,8	0	0	0	0	0	6,2	0	4,1	6,0	0	-	0
	Plagioclase	14	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Microcline	13	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	-	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Kyanite	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,057	0	0,0085	0	0	0	0	0,092	0	0,0011	0	-	0,004
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	5,5	0	0	0	-	0
	Biotite	38	0	0	0	0	0	90	30	46	71	0	-	98
	Chlorite	0,24	0	0	0	0	0	0	0,57	0,69	0	0	-	0,38
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	-	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,099	0	0	-	0,22
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Titanite	0,05	0	2,5	0	0	0	0,24	0,019	0	0	0	-	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Dolomite	0	100	0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,052
T98	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	32	90	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	0	0	0
	Kaolinite	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0
	Gibbsite	0,033	0	0	0	0	0	0	0	0,0076	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,43	0	0,39	0	2,0	0	1,4	0,28	0,73	0,15	0	0	1,2
	Actinolite	0,44	0	27	0	0	100	0	0,092	0,22	0	0	0	3,9
	Hornblende	14	0	57	0	98	0	13	0,84	1,1	1,7	0	0	2,6
	Muscovite	35	0	0	0	0	0	18	0	1,6	24	0	0	0
	Staurolite	2,0	0	0	0	0	0	0	0,0087	0,039	0	0	100	0,017
	Plagioclase	3,9	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Microcline	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	7,1	0	0,68	0	0	0	0	0,2	0	0,16	0	0	0,36
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0	0	0
	Biotite	35	0	0	0	0	0	68	0,47	4,5	72	0	0	64
	Chlorite	0,085	0	0	0	0	0	0	0,0035	0,026	0	0	0	0,095
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	0	0	28
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0	0	0	0	0
	Titanite	0,023	0	0,77	0	0	0	0,092	0,00016	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	100	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
S01	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	75	96	0	0	-	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	-	0
	Clay Minerals	15	0	0	0	0	0	0	0	1,3	0	0	-	0
	Gibbsite	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0,59	0	0	-	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,1	0	0,071	0	0,23	0	1,0	0,078	0,096	0,32	0	-	1,7
	Actinolite	0,13	0	6,3	0	0	100	0	0,034	0,038	0	0	-	7,3
	Hornblende	28	0	89	0	100	0	80	2,1	1,2	31	0	-	32
	Muscovite	0,15	0	0	0	0	0	0,24	0	0,0037	0,92	0	-	0
	Plagioclase	0,12	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Microcline	0,058	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	-	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Kyanite	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	44	0	3,3	0	0	0	0	1,5	0	9,1	0	-	14
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	-	0
	Biotite	3,0	0	0	0	0	0	19	0,05	0,22	58	0	-	35
	Chlorite	1,3	0	0	0	0	0	0	0,064	0,22	0	0	-	9,0
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0015	0	0	-	0,24
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	-	0
	Titanite	0,0037	0	0,095	0	0	0	0,046	0,000031	0	0	0	-	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Dolomite	0	100	0,77	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,67
S04	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	38	69	0	0	-	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	60	0	0	0	-	0
	Clay Minerals	47	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	-	0
	Gibbsite	29	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	-	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,027	0	0,094	0	0,38	0	0,69	0,055	0,095	0,094	0	-	0,81
	Actinolite	0,053	0	13	0	0	100	0	0,036	0,056	0	0	-	5,2
	Hornblende	4,6	0	74	0	100	0	35	0,89	0,75	5,7	0	-	9,5
	Muscovite	1,8	0	0	0	0	0	7,7	0	0,17	13	0	-	0
	Plagioclase	0,18	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Microcline	0,18	0	0	0	0	0	0	0	0	3,9	0	-	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Kyanite	7,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	6,3	0	2,3	0	0	0	0	0,56	0	1,4	0	-	3,5
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	0,62	0	0	0	-	0
	Biotite	3,6	0	0	0	0	0	57	0,15	0,97	76	0	-	74
	Chlorite	0,34	0	0	0	0	0	0	0,044	0,21	0	0	-	4,2
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0067	0	0	-	0,53
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	-	0
	Titanite	0,00032	0	0,041	0	0	0	0,01	0,000007	0	0	0	-	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Dolomite	0	100	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	-	2,6

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Alumínio (%)	Carbono (%)	Cálcio (%)	Cério (%)	Cloro (%)	Cromo (%)	Flúor (%)	Ferro (%)	Hidrogênio (%)	Potássio (%)	Lantânio (%)	Lítio (%)	Magnésio (%)
S13	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Quartz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Goethite	0	0	0	0	0	0	0	66	17	0	0	-	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	-	0
	Clay Minerals	51	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	-	0
	Gibbsite	12	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	-	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,033	0	0,074	0	0,9	0	0,24	1,4	0,34	0,023	0	-	0,23
	Actinolite	0,0065	0	0,99	0	0	100	0	0,09	0,02	0	0	-	0,15
	Hornblende	2,4	0	24	0	99	0	5,0	9,5	1,1	0,58	0	-	1,1
	Muscovite	3,3	0	0	0	0	0	3,9	0	0,9	4,7	0	-	0
	Plagioclase	8,7	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Microcline	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	0	-	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Kyanite	0,058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,08	0	0,019	0	0	0	0	0,15	0	0,0037	0	-	0,011
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0	-	0
	Biotite	20	0	0	0	0	0	91	18	16	86	0	-	98
	Chlorite	0,2	0	0	0	0	0	0	0,53	0,36	0	0	-	0,57
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	-	0
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0018	0	0	-	0,012
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0,068	0	0	0	-	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
	Dolomite	0	100	0,059	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,0066

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
Composta AE	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Quartz	0	0	0	95	0	0	0	100	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,04	0	0	0	0,019	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	32	1,7	0	0,1	0	0	0	0,073	0	3,0	0	0
	Actinolite	5,5	0	0	0,037	0	0	0	0,029	0	0	0	0
	Hornblende	27	60	0	0,17	0	0	0	0,094	0	35	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,029	0	0	0	0,015	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,0012	0	0	0	0,0004	0	0	0	0
	Plagioclase	0	38	0	0,052	0	0	0	0,041	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,012	0	0	0	0,0097	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	36	0	0	0,0022	0	0	0	0,000075	0	0,44	0	0
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0	57	0	0
	Biotite	0	0	0	0,064	0	0	0	0,034	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,00054	0	0	0	0,00013	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,058	0	0	0	0,041	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0002	0	100	0	0,000086	0	5,3	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0011	0	0	0	0	0	0	0	0
Composta B3	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,8
	Quartz	0	0	0	74	0	0	0	95	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,19	0	0	0	0,11	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,035	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	16	1,1	0	0,83	0	0	0	0,71	0	1,8	0	0
	Actinolite	4,7	0	0	0,51	0	0	0	0,49	0	0	0	0
	Hornblende	30	85	0	3,1	0	0	0	2,1	0	47	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,32	0	0	0	0,21	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,041	0	0	0	0,017	0	0	0	0
	Plagioclase	0	14	0	0,24	0	0	0	0,23	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,034	0	0	0	0,032	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00047	0	0	0	0,0003	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	47	0	0	0,047	0	0	0	0,0019	0	0,72	0	0
	Oxidos de Mn	3,0	0	0	0,0011	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,0044	0	0	0	0	0	19	0	0
	Biotite	0	0	0	1,6	0	0	0	1,0	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,0058	0	0	0	0,0016	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,0034	0	0	0	0	0	22	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,015	0	0	0	0,012	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0044	0	100	0	0,0023	0	8,8	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,026	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
Composta CT	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,0
	Quartz	0	0	0	84	0	0	0	98	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	4,9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,24	0	0	0	0,12	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,034	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	11	0,51	0	0,2	0	0	0	0,16	0	1,5	0	0
	Actinolite	4,9	0	0	0,18	0	0	0	0,16	0	0	0	0
	Hornblende	41	78	0	1,4	0	0	0	0,85	0	75	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,26	0	0	0	0,15	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,22	0	0	0	0,084	0	0	0	0
	Plagioclase	0	22	0	0,19	0	0	0	0,17	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,033	0	0	0	0,029	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00027	0	0	0	0,00016	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,13	0	0	0	0,058	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	43	0	0	0,015	0	0	0	0,00055	0	0,77	0	0
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,0014	0	0	0	0	0	21	0	0
	Biotite	0	0	0	0,98	0	0	0	0,58	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,015	0	0	0	0,0039	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,00014	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,077	0	0	0	0,059	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,00032	0	100	0	0,00015	0	2,2	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0068	0	0	0	0	0	0	0	0
Composta DA	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	Quartz	0	0	0	85	0	0	0	99	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	6,0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	7,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,036	0	0	0	0,019	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,0014	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	6,7	0,86	0	0,094	0	0	0	0,074	0	1,9	0	0
	Actinolite	2,8	0	0	0,082	0	0	0	0,071	0	0	0	0
	Hornblende	14	76	0	0,39	0	0	0	0,24	0	55	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,17	0	0	0	0,10	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,012	0	0	0	0,0046	0	0	0	0
	Plagioclase	0	23	0	0,057	0	0	0	0,049	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,03	0	0	0	0,026	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00031	0	0	0	0,00018	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	20	0	0	0,0053	0	0	0	0,0002	0	0,75	0	0
	Oxidos de Mn	56	0	0	0,0056	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,0003	0	0	0	0	0	12	0	0
	Biotite	0	0	0	0,33	0	0	0	0,2	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,003	0	0	0	0,00079	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,00043	0	0	0	0	0	26	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,00013	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,021	0	0	0	0,017	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,00027	0	100	0	0,00013	0	4,9	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,00096	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
T49	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
	Quartz	0	0	0	58	0	0	0	92	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,52	0	0	0	0,37	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	23	1,5	0	1,6	0	0	0	1,8	0	2,2	0	0
	Actinolite	4,0	0	0	0,58	0	0	0	0,69	0	0	0	0
	Hornblende	36	97	0	5,0	0	0	0	4,1	0	46	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,069	0	0	0	0,055	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,25	0	0	0	0,13	0	0	0	0
	Plagioclase	0	1,8	0	0,045	0	0	0	0,054	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,012	0	0	0	0,014	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00018	0	0	0	0,00014	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	32	0	0	0,043	0	0	0	0,0022	0	0,39	0	0
	Oxidos de Mn	4,6	0	0	0,0023	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,018	0	0	0	0	0	47	0	0
	Biotite	0	0	0	1,5	0	0	0	1,2	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,051	0	0	0	0,018	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,0011	0	0	0	0	0	4,3	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,0016	0	0	0	0,0017	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,013	0	0	0	0	0	0	0	0
T154	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8
	Quartz	0	0	0	61	0	0	0	98	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,093	0	0	0	0,067	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	1,7	0,49	0	0,055	0	0	0	0,06	0	0,0051	0	0
	Actinolite	0,3	0	0	0,02	0	0	0	0,024	0	0	0	0
	Hornblende	3,4	40	0	0,22	0	0	0	0,18	0	0,14	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,55	0	0	0	0,45	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,041	0	0	0	0,021	0	0	0	0
	Plagioclase	0	59	0	0,15	0	0	0	0,18	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,26	0	0	0	0,31	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00017	0	0	0	0,00014	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,0012	0	0	0	0,00077	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	91	0	0	0,055	0	0	0	0,0029	0	0,035	0	0
	Oxidos de Mn	3,3	0	0	0,00075	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,55	0	0	0	0	0	98	0	0
	Biotite	0	0	0	0,37	0	0	0	0,3	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,0023	0	0	0	0,00083	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,0056	0	0	0	0	0	1,5	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,039	0	0	0	0,042	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,002	0	100	0	0,0013	0	0,16	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0006	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
SD171	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2
	Quartz	0	0	0	68	0	0	0	83	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	1,6	0	0	0	0,88	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,18	0,012	0	0,033	0	0	0	0,028	0	0,005	0	0
	Actinolite	0,25	0	0	0,098	0	0	0	0,09	0	0	0	0
	Hornblende	3,9	11	0	1,5	0	0	0	0,92	0	1,5	0	0
	Muscovite	0	0	0	2,0	0	0	0	1,2	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	1,6	0	0	0	0,64	0	0	0	0
	Plagioclase	0	89	0	5,7	0	0	0	5,2	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	3,0	0	0	0	2,7	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,0023	0	0	0	0,0014	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,097	0	0	0	0,048	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	52	0	0	0,18	0	0	0	0,0073	0	0,19	0	0
	Oxidos de Mn	44	0	0	0,058	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	87	0	0
	Biotite	0	0	0	8,1	0	0	0	5,1	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,11	0	0	0	0,029	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,022	0	0	0	0	0	10,0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,0036	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,16	0	0	0	0,13	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0082	0	100	0	0,0041	0	1,1	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,028	0	0	0	0	0	0	0	0
SD191	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,3
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
	Quartz	0	0	0	88	0	0	0	95	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,9	0	0	0	0,43	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,068	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	7,0	0,13	0	0,13	0	0	0	0,093	0	0,18	0	0
	Actinolite	2,7	0	0	0,1	0	0	0	0,083	0	0	0	0
	Hornblende	8,8	7,0	0	0,32	0	0	0	0,18	0	3,1	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,47	0	0	0	0,26	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,047	0	0	0	0,016	0	0	0	0
	Plagioclase	0	93	0	2,0	0	0	0	1,6	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	1,3	0	0	0	1,0	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,0069	0	0	0	0,0037	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,043	0	0	0	0,019	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	19	0	0	0,0065	0	0	0	0,00023	0	0,062	0	0
	Oxidos de Mn	63	0	0	0,0083	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	81	0	0
	Biotite	0	0	0	2,8	0	0	0	1,5	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,018	0	0	0	0,0042	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,0034	0	0	0	0	0	14	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,049	0	0	0	0,035	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0015	0	100	0	0,00066	0	1,9	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0031	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
SD01	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
	Quartz	0	0	0	19	0	0	0	90	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,042	0	0	0	0,088	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,0076	0,55	0	0,026	0	0	0	0,082	0	0,009	0	0
	Actinolite	0,0014	0	0	0,01	0	0	0	0,036	0	0	0	0
	Hornblende	0,028	84	0	0,19	0	0	0	0,46	0	0,45	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,087	0	0	0	0,21	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,46	0	0	0	0,72	0	0	0	0
	Plagioclase	0	15	0	0,016	0	0	0	0,057	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,0065	0	0	0	0,023	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,012	0	0	0	0,029	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	3,9	0	0	0	7,3	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	22	0	0	1,4	0	0	0	0,22	0	3,4	0	0
	Oxidos de Mn	78	0	0	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	72	0	0
	Biotite	0	0	0	0,29	0	0	0	0,7	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,046	0	0	0	0,049	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,023	0	0	0	0	0	24	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,0025	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,00065	0	0	0	0,002	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0027	0	0	0	0	0	0	0	0
SD06	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,8
	Quartz	0	0	0	65	0	0	0	77	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	0,82	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	2,7	0	0	0	1,4	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,24	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,61	0,0032	0	0,017	0	0	0	0,013	0	0,001	0	0
	Actinolite	19	0	0	1,1	0	0	0	0,94	0	0	0	0
	Hornblende	56	12	0	3,0	0	0	0	1,9	0	1,3	0	0
	Muscovite	0	0	0	1,9	0	0	0	1,1	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,5	0	0	0	0,19	0	0	0	0
	Plagioclase	0	88	0	11	0	0	0	9,4	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	2,4	0	0	0	2,2	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,12	0	0	0	0,07	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,0022	0	0	0	0,001	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	9,0	0	0	0,0047	0	0	0	0,00018	0	0,002	0	0
	Oxidos de Mn	16	0	0	0,0031	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,78	0	0	0	0	0	94	0	0
	Biotite	0	0	0	10	0	0	0	6,1	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,26	0	0	0	0,069	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,023	0	0	0	0	0	4,2	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,0037	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,026	0	0	0	0,021	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0099	0	100	0	0,0048	0	0,55	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
T146	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7
	Quartz	0	0	0	80	0	0	0	92	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,19	0	0	0	0,095	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,0023	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	4,8	0,069	0	0,05	0	0	0	0,039	0	0,015	0	0
	Actinolite	7,9	0	0	0,17	0	0	0	0,15	0	0	0	0
	Hornblende	64	38	0	1,3	0	0	0	0,78	0	2,7	0	0
	Muscovite	0	0	0	1,9	0	0	0	1,1	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,061	0	0	0	0,023	0	0	0	0
	Plagioclase	0	62	0	1,0	0	0	0	0,87	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,16	0	0	0	0,14	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00048	0	0	0	0,00028	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,0055	0	0	0	0,0025	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	23	0	0	0,0046	0	0	0	0,00017	0	0,0094	0	0
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	71	0	0
	Biotite	0	0	0	8,8	0	0	0	5,2	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,0037	0	0	0	0,00093	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	27	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,00029	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,12	0	0	0	0,092	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,00028	0	100	0	0,00013	0	0,075	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0019	0	0	0	0	0	0	0	0
T58	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Quartz	0	0	0	23	0	0	0	96	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,034	0	0	0	0,062	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,0035	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,064	0,16	0	0,049	0	0	0	0,14	0	0,0021	0	0
	Actinolite	0,021	0	0	0,033	0	0	0	0,1	0	0	0	0
	Hornblende	0,75	79	0	1,1	0	0	0	2,4	0	0,34	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,045	0	0	0	0,095	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,023	0	0	0	0,031	0	0	0	0
	Plagioclase	0	21	0	0,14	0	0	0	0,44	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,012	0	0	0	0,036	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,075	0	0	0	0,16	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,00074	0	0	0	0,0012	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	10	0	0	0,15	0	0	0	0,02	0	0,044	0	0
	Oxidos de Mn	89	0	0	0,48	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	97	0	0
	Biotite	0	0	0	0,23	0	0	0	0,48	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,02	0	0	0	0,018	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,021	0	0	0	0	0	2,8	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,0042	0	0	0	0,011	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0051	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
T29	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	Quartz	0	0	0	78	0	0	0	94	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	8,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,37	0	0	0	0,2	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,022	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	6,7	0,33	0	0,38	0	0	0	0,31	0	0,062	0	0
	Actinolite	4,8	0	0	0,56	0	0	0	0,5	0	0	0	0
	Hornblende	45	93	0	5,0	0	0	0	3,1	0	5,7	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,39	0	0	0	0,24	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,087	0	0	0	0,034	0	0	0	0
	Plagioclase	0	6,5	0	0,17	0	0	0	0,15	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,094	0	0	0	0,085	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,00058	0	0	0	0,00035	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	37	0	0	0,039	0	0	0	0,0015	0	0,045	0	0
	Oxidos de Mn	7,4	0	0	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,28	0	0	0	0	0	90	0	0
	Biotite	0	0	0	2,2	0	0	0	1,3	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,052	0	0	0	0,014	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,0078	0	0	0	0	0	3,8	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,00067	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,023	0	0	0	0,018	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0016	0	100	0	0,0008	0	0,24	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0
T82	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9
	Quartz	0	0	0	65	0	0	0	83	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	5,2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	2,2	0	0	0	1,2	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	2,5	0,027	0	0,071	0	0	0	0,061	0	0,0074	0	0
	Actinolite	3,0	0	0	0,18	0	0	0	0,17	0	0	0	0
	Hornblende	33	15	0	1,8	0	0	0	1,2	0	1,3	0	0
	Muscovite	0	0	0	3,5	0	0	0	2,3	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,38	0	0	0	0,16	0	0	0	0
	Plagioclase	0	85	0	5,1	0	0	0	4,9	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	1,2	0	0	0	1,1	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,0081	0	0	0	0,0052	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,12	0	0	0	0,063	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	62	0	0	0,033	0	0	0	0,0014	0	0,024	0	0
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	82	0	0
	Biotite	0	0	0	8,0	0	0	0	5,2	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,21	0	0	0	0,059	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,051	0	0	0	0	0	15	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,00066	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,18	0	0	0	0,16	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,014	0	100	0	0,0073	0	1,3	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0022	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
S64	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,8
	Quartz	0	0	0	63	0	0	0	77	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0,92	0	0	0	0	0	0	0	0
	Clay Minerals	0	0	0	3,6	0	0	0	2,0	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	2,2	0,022	0	0,05	0	0	0	0,041	0	0,0048	0	0
	Actinolite	2,6	0	0	0,12	0	0	0	0,11	0	0	0	0
	Hornblende	26	11	0	1,2	0	0	0	0,74	0	0,77	0	0
	Muscovite	0	0	0	1,6	0	0	0	0,98	0	0	0	0
	Plagioclase	0	89	0	4,6	0	0	0	4,2	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	4,1	0	0	0	3,8	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,037	0	0	0	0,023	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,012	0	0	0	0,0058	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	36	0	0	0,015	0	0	0	0,00061	0	0,01	0	0
	Oxidos de Mn	33	0	0	0,0053	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,44	0	0	0	0	0	82	0	0
	Biotite	0	0	0	18	0	0	0	11	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,09	0	0	0	0,024	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,046	0	0	0	0	0	13	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,00027	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,035	0	0	0	0,028	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,05	0	100	0	0,025	0	4,3	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0
T98	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1
	Quartz	0	0	0	86	0	0	0	99	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kaolinite	0	0	0	0,013	0	0	0	0,0065	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,00019	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	1,3	0,96	0	0,081	0	0	0	0,062	0	0,0062	0	0
	Actinolite	0,43	0	0	0,057	0	0	0	0,048	0	0	0	0
	Hornblende	2,2	68	0	0,27	0	0	0	0,16	0	0,14	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,26	0	0	0	0,15	0	0	0	0
	Staurolite	0	0	0	0,01	0	0	0	0,0039	0	0	0	0
	Plagioclase	0	31	0	0,059	0	0	0	0,051	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,019	0	0	0	0,017	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,000097	0	0	0	0,000055	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	73	0	0	0,088	0	0	0	0,0033	0	0,047	0	0
	Oxidos de Mn	23	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,54	0	0	0	0	0	82	0	0
	Biotite	0	0	0	0,77	0	0	0	0,45	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,0015	0	0	0	0,00037	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,08	0	0	0	0	0	18	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,079	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,28	0	0	0	0,22	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,0011	0	100	0	0,00051	0	0,076	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0017	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
S01	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5
	Quartz	0	0	0	28	0	0	0	92	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Clay Minerals	0	0	0	0,78	0	0	0	1,1	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,064	0,16	0	0,11	0	0	0	0,25	0	0,0019	0	0
	Actinolite	0,028	0	0	0,1	0	0	0	0,25	0	0	0	0
	Hornblende	0,94	99	0	3,2	0	0	0	5,5	0	0,38	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,0065	0	0	0	0,011	0	0	0	0
	Plagioclase	0	0,68	0	0,011	0	0	0	0,027	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,0053	0	0	0	0,013	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,0019	0	0	0	0,0031	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,076	0	0	0	0,1	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	99	0	0	3,3	0	0	0	0,35	0	0,38	0	0
	Oxidos de Mn	0,046	0	0	0,00057	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	98	0	0
	Biotite	0	0	0	0,4	0	0	0	0,68	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,13	0	0	0	0,097	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,033	0	0	0	0	0	1,6	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,0024	0	0	0	0,0052	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,001	0	100	0	0,0014	0	0,016	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0098	0	0	0	0	0	0	0	0
S04	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7
	Quartz	0	0	0	41	0	0	0	91	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0
	Clay Minerals	0	0	0	5,1	0	0	0	5,1	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0,035	0,25	0	0,064	0	0	0	0,096	0	0,0058	0	0
	Actinolite	0,023	0	0	0,088	0	0	0	0,15	0	0	0	0
	Hornblende	0,32	94	0	1,1	0	0	0	1,3	0	0,71	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,17	0	0	0	0,19	0	0	0	0
	Plagioclase	0	6,1	0	0,036	0	0	0	0,059	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	0,035	0	0	0	0,058	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,0012	0	0	0	0,0013	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,42	0	0	0	0,37	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	29	0	0	0,99	0	0	0	0,071	0	0,62	0	0
	Oxidos de Mn	71	0	0	0,91	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,52	0	0	0	0	0	92	0	0
	Biotite	0	0	0	1,0	0	0	0	1,1	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,073	0	0	0	0,036	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,023	0	0	0	0	0	6,2	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,0062	0	0	0	0,0091	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0,00019	0	100	0	0,00017	0	0,016	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,045	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-11: Resultados mineralogia (Distribuição elementar) - MLA.

ID	Mineral	Manganês (%)	Sódio (%)	Neodímio (%)	Oxigênio (%)	Fósforo (%)	Terras-Raras (%)	Enxofre (%)	Sílica (%)	Tório (%)	Titânio (%)	Zircônio (%)	Não Identificado (%)
S13	Unknown	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
	Low_Counts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	No_XRay	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	Quartz	0	0	0	48	0	0	0	68	0	0	0	0
	Goethite	0	0	0	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hematite/Magnetite	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0
	Clay Minerals	0	0	0	17	0	0	0	10	0	0	0	0
	Gibbsite	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	7,5	0,091	0	0,24	0	0	0	0,23	0	0,035	0	0
	Actinolite	0,49	0	0	0,032	0	0	0	0,034	0	0	0	0
	Hornblende	28	14	0	1,8	0	0	0	1,3	0	1,8	0	0
	Muscovite	0	0	0	0,94	0	0	0	0,67	0	0	0	0
	Plagioclase	0	86	0	5,1	0	0	0	5,4	0	0	0	0
	Microcline	0	0	0	1,2	0	0	0	1,2	0	0	0	0
	Zircon	0	0	0	0,011	0	0	0	0,0076	0	0	100	0
	Kyanite	0	0	0	0,01	0	0	0	0,0059	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	64	0	0	0,038	0	0	0	0,0017	0	0,038	0	0
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0,32	0	0	0	0	0	91	0	0
	Biotite	0	0	0	17	0	0	0	12	0	0	0	0
	Chlorite	0	0	0	0,13	0	0	0	0,041	0	0	0	0
	Rutile	0	0	0	0,016	0	0	0	0	0	6,7	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	100	0,0015	100	0	0	0	100	0	0	0
	Talc	0	0	0	0,0017	0	0	0	0,0016	0	0	0	0
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolomite	0	0	0	0,0015	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
Composta AE	Unknown	0	0	0	43	8,5	0	0	-	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
	Low_Counts	0	0	0	1,5	0,12	0,36	0	-	0	0	0	0	0,046	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	No_XRay	0	0	0	0,24	0,14	0,2	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99
	Quartz	0,05	0,014	0,0017	0	1,1	0,48	0,0071	-	0	0,38	0,17	0,25	0,0019	0	0,045	0,017	0	0	0,004	0	0	0,083	0,0035	0	0	0,1	0	0	0	0,0027	97
	Goethite	0,089	0,0095	0,0086	9,9	0	11	0,013	-	0	0,34	0,1	0,94	0,014	0,006	0,016	0	0	0	0,029	0	0	0,28	0	0	0	0	0,074	0	0,029	0	78
	Hematite/Magnetite	0	0,049	0,02	7,0	17	0	0,011	-	0	0,18	0,16	0,41	0	0	0,036	0	0	0	0,094	0	0	0,022	0	0	0	0	0,015	0	0,028	0,039	74
	Kaolinite	0	0	0	2,4	0,5	0,26	0	-	0	0	0	0,54	0,59	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90
	Gibbsite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	47	4,7	1,5	0	-	0	0	0	0,24	0	0	0	0,063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0	0	47
	Actinolite	0	0	0	40	2,8	2,7	0	-	0	0	0	0,78	0	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	54
	Hornblende	0,046	0	0	12	5,1	1,3	0,076	-	0	0,095	0,16	0	0	0	0,067	0	0	0	0	0	0	0,61	0	0	0	0,081	0	0	0	0	80
	Muscovite	0	0,12	0	0,54	0,44	0	0,47	-	0	0	0	0	0	0	0,89	0	0	0	0	0	0	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	Staurolite	0	0	0	0	7,2	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,4	0	84
	Plagioclase	0	0	0	7,7	0,31	0,41	2,6	-	0	0	0,13	0,24	0,55	0	0	0,089	0	0	0	0	0	0,61	0	0	0	0	0	0	0	0	87
	Microcline	0	0	0	11	0	0	0	-	0	0,34	0	0	0	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0	0	0	4,8	3,9	7,6	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Biotite	0	0	0	12	4,5	0,21	0	-	0	0	0,06	1,8	0,45	0	0,51	0,088	0	0	0	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0	0	80
	Chlorite	0	0	0	40	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	27	0	0	0	-	0	0,18	0	0,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
	Pyrite	0	0	0	0	14	1,8	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	11	6,4	0	-	0	0	0	0	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	Dolomite	0	0	0	27	0	26	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47
Composta B3	Unknown	0	0	0	7,1	7,8	0,8	0	-	0,32	0,8	0,81	6,1	0	0	0,65	0	0	0	0,34	0	0	2,3	0	0	0	0	0,12	0,68	0,11	0	72
	Low_Counts	0	0	0,0052	0,085	0,67	0,16	0	-	0	0	0	0,12	0,0036	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0,059	0,012	0	0	0,014	0	0	0	0	99
	No_XRay	0	0,048	0	1,0	1,5	0,046	0	-	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	Quartz	0,08	0,012	0,015	0	4,5	0,17	0	-	0	4,1	2,9	5,4	0,0055	0,0064	0,036	0,072	0	0	0,022	0,0017	0	0,76	0,0031	0	0	0,028	0	0	0	0,022	82
	Goethite	0,064	0,069	0,017	3,3	0	6,2	0,02	-	0,0078	0,8	0,28	5,5	0,041	0,019	0,085	0,0037	0	0	0,21	0	0,0032	1,2	0,0078	0,001	0	0,0023	0,053	0	0,023	0,0018	82
	Hematite/Magnetite	0,03	0,073	0,0023	0,56	28	0	0	-	0	0,23	0,1	0,76	0,005	0,0049	0,057	0	0	0	0,1	0	0	0,14	0,016	0	0	0	0,023	0	0	0,0055	70
	Kaolinite	0	0	0	0	2,3	0	0	-	0	0	0	4,1	4,5	1,2	5,6	0	0	0	0	0	0	11	0,21	0	0	0	0	0	0	0	71
	Gibbsite	2,0	0	0	0	5,7	0	0	-	0	0	0	1,0	0	22	0	0	0	0	6,2	0	0	5,1	0	0	0	0	0	0	5,1	0	53
	Grunerite/Minnesotaite	0,075	0	0	34	9,0	0,58	0	-	0	0	3,4	9,1	0	0	0,065	0,012	0	0	0,038	0	0	0,7	0	0	0	0	0,013	0	0	0	43
	Actinolite	0,12	0	0	37	4,7	0,39	0	-	0	5,2	0	11	0	0	0,19	0,015	0	0	0	0	0	0,85	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	Hornblende	0,14	0,035	0,0047	11	15	0,47	0,10	-	0,0038	2,3	1,8	0	0,11	0,035	0,14	0,0065	0	0	0,12	0	0	2,0	0,0036	0	0	0,0058	0,051	0,0063	0,017	0,019	66
	Muscovite	0	0,015	0	0,16	1,7	0,044	1,6	-	0	0	0	1,6	0	0,085	1,2	0,086	0	0	0,083	0	0	9,6	0,041	0	0	0	0,031	0	0	0	84
	Staurolite	0	0	0	1,8	7,1	0,42	4,1	-	11	0	0	4,8	0,81	0	0	0	0	0	0,69	0	0	5,7	0	0	0	0	0	0	3,4	0	60
	Plagioclase	0,18	0,13	0	0,87	2,8	0,41	1,6	-	0	0,19	0,37	1,7	0,97	0	0	0	0	0	0,17	0	0	3,1	0	0	0	0	0,041	0	0	0	88
	Microcline	0	0	0	22	1,5	0	0	-	0	0,45	0,35	0,97	0,89	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	58
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,15	0	0	0,82	11	1,2	0	-	0,43	0,17	0	2,2	0,11	0,093	0,27	0	0	0	0	0	0,12	0,49	0,073	0	0	0	0,05	0	0,067	0	83
	Oxidos de Mn	0	0	0	10	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90
	Ilmenite	0	0	0	0	6,3	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	87
	Biotite	0,14	0,044	0,0095	4,1	8,5	0,23	0,69	-	0,05	0,44	0,36	5,1	1,7	0,11	0,69	0,26	0	0	0,068	0	0	0	0,007	0	0	0	0,061	0	0,036	0	77
	Chlorite	0	2,0	0	3,7	12	5,8	2,9	-	0	0	0	2,1	1,7	0	0	0	0	0	2,3	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	66
	Rutile	0	0	0	0	5,5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0,79	0	11	1,2	0	0	-	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,63	0	85
	Pyrite	0,12	0	0	0	6,6	0,62	0	-	0	0,14	0	2,3	0,095	0	0,15	0	0	0	0,12	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	89
	Titanite	20	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72
	Goyazite-Gorceixite	0,31	0	0	0	7,9	0	0	-	2,4	0	0	2,2	0	3,1	0	0	0	0	0,45	0	0	1,8	0	0	0	0,4	0	0	0	0	81
	Dolomite	0	0	0	8,6	0,97	0,65	0	-	0	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
Composta CT	Unknown	0	0,34	0	14	8,7	3,6	0	-	0	0,3	0	3,4	0,49	0	0,29	0,37	0	0	0,07	0	0,053	3,1	0,13	0	0,16	3,3	0,27	0	0	0	62
	Low_Counts	0,066	0	0,027	0,4	0,57	0,18	0	-	0	0	0	0,26	0,038	0	0,082	0	0	0	0,018	0	0	0,14	0	0	0	0	0,015	0	0,023	0	98
	No_XRay	0	0,091	0	0,34	0,55	0,1	0	-	0	0,19	0	0,24	0,044	0	0	0	0	0	0,033	0	0	0,065	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	Quartz	0,085	0,012	0,0032	0	1,6	0,23	0,011	-	0,0051	0,8	0,8	1,5	0,0066	0,013	0,097	0,04	0	0	0,00075	0	0,00067	0,47	0,004	0	0	0,098	0,00047	0,00024	0,0017	0	94
	Goethite	0,12	0,04	0,011	3,5	0	18	0,11	-	0,018	0,88	0,4	6,8	0,11	0,17	0,1	0,0098	0,0024	0,00081	0,17	0	0,0031	2,8	0,028	0	0	0,0061	0,1	0	0,014	0,0022	67
	Hematite/Magnetite	0,13	0,033	0,0057	1,3	46	0	0,031	-	0,0062	0,23	0,085	1,4	0,0014	0,057	0,028	0,0046	0	0	0,21	0	0	0,45	0,011	0	0	0,0037	0,13	0	0,0024	0	49
	Kaolinite	0	0	0	1,2	5,5	0,59	0	-	0	0,17	0	4,2	4,4	2,7	6,8	0,55	0	0,47	0	0	0	15	0,023	0	0	0	0	0	0	0	59
	Gibbsite	0	0	0	3,1	4,9	0,64	0	-	0	0	0	7,7	0	8,6	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	0	6,1	0	64
	Grunerite/Minnesotaite	0,071	0	0,066	30	15	1,5	0,057	-	0	0	1,6	7,6	0	0,039	0,027	0,038	0	0	0,064	0	0	1,3	0	0	0	0,019	0	0	0	0	42
	Actinolite	0	0	0	33	7,5	0,6	0	-	0	1,7	0	7,5	0	0,055	0,10	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0,021	0	0	0,013	0	48
	Hornblende	0,12	0,045	0,012	8,5	17	1,3	0,21	-	0,071	1,1	1,0	0	0,27	0,2	0,32	0,016	0,003	0	0,044	0	0,0058	5,0	0,013	0	0	0,062	0,033	0	0,085	0	65
	Muscovite	0,1	0,041	0,014	0,23	1,7	0,0079	1,3	-	0	0	0	1,6	0	0,21	1,2	0,4	0	0,27	0,05	0	0	12	0,02	0	0	0,017	0	0	0	0	81
	Staurolite	0	0	0	1,9	11	1,4	3,5	-	2,1	0,15	0,19	5,2	0,92	0	2,2	0	0	8,7	0	0	0	19	2,7	0	0	0	0	0	0,45	0	40
	Plagioclase	0,063	0,09	0	3,4	1,6	0,17	2,1	-	0	0,025	0,084	2,0	1,2	0,52	0	0,038	0	0,056	0	0	0	2,9	0	0	0	0,021	0	0	0,055	0	86
	Microcline	0,65	0	0	11	1,2	0,22	1,4	-	0	0,28	0	0,8	3,3	0	0,3	0	0	0	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	Zircon	0	0	0	0	20	0	0	-	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
	Kyanite	0	0	0	0	0,27	0	3,0	-	0	0	0	0	5,7	43	1,2	0	0	0	0	0	0	6,7	0	0	0	0	0	0	2,6	0	37
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,065	0,084	0,045	0,11	11	5,5	0	-	0	0,25	0	1,2	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0,084	2,2	0	0	0	0,041	0,22	0	0	0	79
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	1,9	0	0	4,0	8,4	0	0	-	0	0	0	6,2	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
	Biotite	0,22	0,048	0,0067	5,3	14	0,85	1,4	-	0,081	0,38	0,4	10	3,8	1,5	0,94	0,22	0	0,1	0,16	0	0	0	0,4	0	0,013	0,0034	0,0034	0	0,097	0	60
	Chlorite	0,78	0	0	3,8	12	1,7	0,19	-	0	0	0	2,2	0,56	17	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	28
	Rutile	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Monazite-(Ce)	45	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	4,9
	Talc	1,8	0	0	8,4	0,24	0,055	0	-	0	0,043	0,043	0,96	0,042	0	0,051	0	0	0	0,023	0	0	0,026	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	Pyrite	0,33	0,091	0	0,091	8,9	4,2	0	-	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0,057	0	0	0	0	0	0	0	0	85
	Titanite	0	0	0	5,5	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95
	Goyazite-Gorceixite	0	0,3	0	0,71	2,6	0,17	0	-	4,2	0	0,13	6,3	0	1,3	0,65	0	0	1,5	0	0	0	3,6	0	0	0	0	0	0	0	0	79
	Dolomite	0	0	0	0	3,2	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
Composta DA	Unknown	0	0	0	30	6,1	1,4	0	-	0	0	0	1,1	0,78	0	0	0,15	0	0	0,62	0,69	0	1,9	0	0	0,13	0	0	0	0	0	57
	Low_Counts	0	0	0,054	0,99	0,57	0,24	0	-	0	0,08	0	0,28	0,1	0	0	0	0	0	0,033	0,024	0	0,067	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	No_XRay	0	0,073	0	0,96	0,68	0,33	0,11	-	0	0,024	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	Quartz	0,11	0,017	0,012	0	1,5	0,58	0,0006	-	0	0,41	0,33	0,72	0,027	0,00056	0,036	0,028	0,0016	0	0,0044	0,0029	0	0,21	0,016	0,0023	0	0,035	0,0087	0,0014	0,0028	0,0029	96
	Goethite	0,079	0,035	0,031	5,4	0	19	0,0039	-	0	0,2	0,14	1,4	0,51	0,049	0,024	0,013	0	0	0,079	0	0,0026	1,2	0,006	0	0	0,0015	0,019	0	0	0	72
	Hematite/Magnetite	0,03	0,023	0,024	3,2	30	0	0,0029	-	0	0,23	0,11	0,84	0,035	0,036	0,016	0	0	0	0,048	0	0,0042	0,27	0	0	0	0	0,038	0	0	0	65
	Kaolinite	0	0	0,56	0,25	0,46	0,22	0	-	0	0	0	0	0,44	0	3,2	0,47	0	0	0	0	0	0,79	0	0	0	0	0	0	0	0	94
	Gibbsite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Grunerite/Minnesotaite	0	0,13	0,028	37	5,2	3,8	0	-	0	0	0,32	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Actinolite	0	0	0	34	4,0	1,9	0	-	0	0,35	0	1,2	0	0	0	0,065	0	0	0	0	0	0,34	0,16	0	0	0,062	0	0	0	0	58
	Hornblende	0,075	0,09	0,025	13	7,5	2,8	0	-	0	0,2	0,22	0	0,56	0,012	0,084	0,015	0	0	0,02	0	0	1,4	0	0	0	0,046	0,0062	0,014	0,032	0	74
	Muscovite	0,21	0,13	0	2,0	11	0,46	0,078	-	0	0	0	2,3	0	0	0,27	0,53	0,036	0	0,69	0	0	11	0	0,039	0,081	0	0	0	0	0	72
	Staurolite	0	0	0	0,77	19	9,0	0	-	0	0	0	0,9	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	66
	Plagioclase	0	0	0	4,7	0,88	0,36	0,99	-	0	0	0	0,59	0,46	0,11	0	0	0	0	0,096	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	90
	Microcline	0,19	0	0	9,7	1,3	0	0,4	-	0	0	0,22	0,28	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	84
	Zircon	0	0	0	40	0	0	0	-	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,98	0,25	0	1,9	9,6	3,7	0	-	0	0	0	0,46	4,0	0	0,32	0	0	0	0	0,16	0	0,85	0	0	0	0	0	0	0	0	78
	Oxidos de Mn	5,4	0,89	0	6,3	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87
	Ilmenite	0	0	0	0	17	17	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
	Biotite	0,22	0,037	0	6,5	11	1,5	0,06	-	0	0,054	0,1	2,4	4,5	0,075	0,5	0,12	0	0	0,062	0	0	0	0,057	0	0,039	0	0	0	0,15	0	73
	Chlorite	0	0	0	46	5,0	0	0	-	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	Rutile	0	0	0	39	0	0	0	-	0	0	0	0	9,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Monazite-(Ce)	17	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	11	0,13	0	0	-	0	0	0,18	0,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	Pyrite	0	0	0	5,8	3,6	4,6	0	-	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86
	Titanite	0	0	0	22	0	0	0	-	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,6	56
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	8,6	0	0	0	-	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	71
	Dolomite	0	0	0	19	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	78

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
T49	Unknown	0	0	0	8,0	19	0,91	0,13	-	0	0,06	0,29	5,5	0,44	0	0	0	0	0	0	0	0	0,76	0	0	0	0	0,28	0	0	0	65
	Low_Counts	0	0	0,063	0,92	0,58	0,33	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,088	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	No_XRay	0	0,0096	0	0,29	0,6	0,059	0	-	0,0053	0,033	0,012	0,11	0	0,0085	0	0	0	0	0	0	0,0037	0,027	0	0	0	0,0043	0	0	0	0	99
	Quartz	0,085	0,013	0,027	0	26	3,0	0,12	-	0,065	1,7	0,64	4,2	0,0086	0,078	0,0093	0	0	0	0,036	0,00099	0,021	0,63	0,013	0,00064	0	0,0028	0,0078	0	0,0047	0,0025	63
	Goethite	0,11	0,0045	0,031	15	0	2,6	0,24	-	0,056	0,99	0,37	3,4	0,025	0,1	0,012	0,003	0,00068	0	0,066	0,0015	0,01	0,83	0,027	0,00051	0	#####	0,015	0	0,0042	0,0039	76
	Hematite/Magnetite	0,043	0,021	0,024	13	21	0	0,13	-	0,04	0,86	0,24	2,7	0,0095	0,1	0,0073	0	0	0	0,053	0	0,0043	0,63	0,019	0	0	0	0,0034	0	0,0022	0,0089	61
	Kaolinite	0,078	0	0	6,8	24	1,6	0	-	0	0,53	0,38	3,0	0,96	0,73	0,15	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	Gibbsite	0	0	0,12	16	24	2,2	0	-	0	2,6	0,27	1,9	0	0,18	0	0	0	0	0,29	0	0	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Grunerite/Minnesotaite	0,0064	0	0,03	17	18	1,9	0,096	-	0,11	0	0,41	2,9	0,0099	0,11	0	0	0	0	0,037	0,014	0,031	0,52	0,02	0	0	0	0	0	0	0	59
	Actinolite	0,078	0	0,027	16	17	1,4	0,17	-	0,028	1,0	0	3,1	0,027	0,086	0,012	0	0	0	0	0	0	0,74	0	0	0	0	0	0	0	0,087	60
	Hornblende	0,16	0	0,029	11	17	1,7	0,15	-	0,021	0,79	0,34	0	0,015	0,087	0,034	0,0016	0,0012	0	0,072	0	0,0028	0,68	0,035	0	0	0	0,028	0	0	0,0034	68
	Muscovite	1,4	0	0	2,5	13	0,63	5,0	-	0	0,29	0,32	1,6	0	0	0,39	1,3	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	70
	Staurolite	0	0	0,087	8,6	21	2,6	1,4	-	0,08	1,2	0,38	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0,11	0	0	0	0	0	0	0	60
	Plagioclase	0	0	0	3,4	7,9	0,6	0,98	-	0	0	0,17	4,5	0,48	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	Microcline	0	0	0	0	10	0	0	-	0	0	0	1,1	8,6	0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
	Zircon	0	0	0	0	34	0	0	-	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0	0	0	3,5	11	1,1	0	-	0,12	0,35	0	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0,19	0	0,22	0	0	0	0	0,19	0	0	0	80
	Oxidos de Mn	0	0	0	5,7	15	0	0	-	0	8,2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60
	Ilmenite	0	0	0,25	15	13	0,7	0	-	0	2,2	0	0,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0	0	0	0	67
	Biotite	0,099	0,015	0,031	7,7	18	1,7	0,5	-	0,037	0,63	0,36	3,0	0,14	0,13	0,055	0,064	0	0	0,028	0	0,016	0	0,052	0	0	0	0,02	0	0	0	67
	Chlorite	0	0	0	5,7	21	1,9	0	-	0	0,84	0	5,4	0	0,44	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	63
	Rutile	0	0	0	6,9	9,9	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	2,1	15	2,5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
	Pyrite	0,69	0	0	1,8	6,4	0,18	0	-	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0,48	0	0	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	7,0	11	0,75	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81
	Dolomite	0	0	0	4,1	11	3,3	0	-	0	0	5,6	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
T154	Unknown	0	0	0	8,7	16	6,9	0	-	5,9	0	0,31	3,9	0,62	0	2,1	1,2	0	0	7,6	0	11	1,4	0	0,098	0	0	0,8	0	0	0	34
	Low_Counts	0	0	0,024	2,6	0,63	0,2	0	-	0	0	0	0,097	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0,69	0	0	0	0,45	0	0	0	0	95
	No_XRay	0	0,063	0	1,1	1,2	0,33	0	-	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0	97
	Quartz	0,062	0,041	0,0069	0	2,5	1,0	0,0086	-	0	0,38	0,18	0,48	0,11	0	0,055	0,034	0	0	0,0091	0,0054	0,076	0,39	0	0	0	0,13	0	0	0	0	94
	Goethite	0,3	0,027	0,02	6,7	0	29	0,1	-	0,11	0,3	0,036	0,7	0,26	0,22	0,009	0	0	0,023	1,9	0,025	0,12	1,1	0,045	0,042	0	0,0019	0,19	0	0,033	0	59
	Hematite/Magnetite	0,16	0,01	0,0064	3,3	34	0	0,046	-	0,025	0,36	0,019	0,44	0,17	0,0032	0,0079	0	0	0	1,0	0	0,12	0,86	0	0,023	0	0,0095	0,093	0	0,0075	0	59
	Kaolinite	0	0	0	1,1	5,1	1,9	0	-	1,7	0	0	1,5	47	1,9	2,3	0	0	0	0	0	0	10	0	1,1	0	0	0	0	0,47	0	26
	Gibbsite	0,73	0	0	0	0,72	0,14	0,23	-	0	0	0	0,3	60	7,2	0,0042	0,33	0,073	0	0,13	0	0,39	2,9	0,17	0,028	0	0	0	0	2,9	0	24
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0,063	37	11	11	0	-	0	0	0,8	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	Actinolite	0,49	0	0	39	3,0	1,4	0	-	0	1,8	0	4,0	0	0	0	0	0	0	0,098	0	0	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0	50
	Hornblende	0,85	0,048	0	15	8,0	4,2	0,34	-	0,54	0,36	0,55	0	0,23	0	0,61	0,069	0	0	0,5	0	0,48	2,8	0	0	0	0	0	0	0,037	0	66
	Muscovite	0,082	0	0	2,1	1,8	1,0	6,6	-	65	0	0	0,14	0	0,072	0,6	0,2	0	0	0	0	0	4,5	0	0,21	0	0	0	0	0	0	18
	Staurolite	0	0	0	0	13	0,15	2,2	-	64	0	0	0	0,59	0	1,4	0	0	0	2,3	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,38	0	16
	Plagioclase	1,8	0,22	0	6,7	0,41	0,31	2,2	-	0,03	0	0	2,5	4,0	1,1	0	0,89	0	0	0,25	0	0	1,8	0	0	0	0,07	0	0	0	0	78
	Microcline	1,2	0	0	5,1	0	0	0	-	2,9	0	0	0,34	1,6	0	1,1	0	0	0	0	0	0	5,9	0	0	0	0	0	0	0	0	82
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	-	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kyanite	0	0	0	0	100	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	2,4	0	0	0,4	32	15	0	-	0,33	0	0,02	0,73	0	0,68	0,092	0	0	0	0	0	0,65	0,82	0	0	0	0	0,72	0	0,3	0	46
	Oxidos de Mn	0	0	0	33	56	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	Ilmenite	8,1	0	0	7,9	4,6	4,1	0	-	2,4	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	1,7	0	0,82	0	0	0	2,2	0	0	65
	Biotite	0,36	0,39	0	14	15	9,6	2,8	-	5,9	0,062	0,044	3,2	8,5	0,069	0,51	1,4	0	0	0,65	0	0,56	0	1,2	0,29	0	0	0	0	0,065	0	36
	Chlorite	0	0	0	0	24	0	0	-	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	9,8
	Rutile	1,1	0	0	0	24	11	12	-	2,5	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	12	13	0	0	0	0	0	0	0	0	7,2
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0,76	0	14	0,075	0,31	0	-	0	0	0	0	0	0	0,059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85
	Pyrite	2,2	0	0	0	28	12	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0,25	0	3,2	0,6	0,9	-	43	0	0	0,3	0	0,64	0	0	0	0	1,7	0	0	0,47	0	0	0	0	0	0	0	0	49
	Dolomite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
SD171	Unknown	0	0,073	0	19	2,7	0,27	0,62	-	0,064	0	0,17	2,8	2,3	0,38	2,2	0,99	0	0,26	1,7	0,24	0,77	13	0,22	0	0,1	0,15	0	0	0,028	0	52
	Low_Counts	0,14	0	0	3,1	0,076	0,32	0,69	-	0	0	0	0,63	0,18	0,039	0,62	0	0	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	93
	No_XRay	0	0	0	1,1	0,2	0,3	0,094	-	0	0	0	0,054	0,094	0	0,13	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	Quartz	0,98	0,083	0,019	0	0,49	0,22	0,046	-	0,011	0,042	0,15	1,5	0,17	0,13	2,0	0,15	0,024	0,0031	0,043	0,017	0,095	1,8	0,016	0,032	0,0035	0,082	0	0,019	0,017	0,046	92
	Goethite	0,61	0,0092	0,016	2,2	0	26	0,54	-	0,31	0,018	0,024	5,9	0,38	0,39	1,3	0,21	0	0	4,3	1,3	0,052	4,5	0,17	0,015	0,019	0,09	0,31	0	0,11	0	51
	Hematite/Magnetite	0,098	0,06	0,038	1,5	41	0	0,076	-	0,029	0,0092	0	1,9	0,23	0,019	0,54	0,036	0	0	0,28	0	0,041	1,3	0,0082	0	0	0	0,19	0	0,042	0	52
	Kaolinite	0,34	0,2	0,018	0,49	1,3	0,12	0	-	0,24	0	0	2,5	9,3	2,7	16	0,21	0	0,18	0,54	0	0	16	0,17	0,018	0	0,053	0	0	0,037	0	50
	Gibbsite	0,12	0	0	0,42	2,6	0,15	0,81	-	0	0	0	0,9	1,3	4,3	1,3	0,035	0	0	2,2	0	0,68	4,1	0,5	0	0	0	0	0	2,5	0	78
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	18	1,8	0,57	0	-	0	0	8,2	11	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Actinolite	0,94	0	0	16	0,59	0	0	-	0	2,0	0	3,9	0,32	0	1,6	0	0	0	0,25	0	0	3,2	0	0	0	3,7	0	0,61	0,17	0	66
	Hornblende	0,63	0,075	0,0043	6,7	5,9	1,2	1,0	-	0,11	0,11	0,16	0	1,0	0,44	4,1	0,42	0	0,062	1,0	0,066	0,24	9,6	0,054	0,09	0,035	0,072	0,036	0,023	0,05	0	67
	Muscovite	0,64	0,026	0,0091	0,92	0,47	0,18	4,7	-	0,19	0	0,016	1,2	0	0,91	5,4	2,5	0,02	0,055	0,4	0	0,012	13	0,014	0,0078	0	0,036	0,0089	0	0,087	0	69
	Staurolite	0,42	0,023	0	2,8	1,9	0,057	5,5	-	2,5	0	0	2,1	3,6	0	5,5	0,13	0,14	0,66	0,41	0,13	0,062	15	0	0	0	0	0	0	1,0	0	58
	Plagioclase	0,25	0,037	0,005	4,4	0,63	0,17	3,2	-	0,08	0,017	0,033	2,0	2,2	0,57	0	0,59	0	0,06	0,3	0	0,011	7,6	0,02	0	0,018	0,025	0	0	0,069	0,0057	78
	Microcline	0,54	0	0,036	1,6	0,51	0,055	0,21	-	0,01	0	0	1,0	4,9	0,064	2,9	0	0	0	0,052	0,21	0	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	81
	Zircon	0	0	0	50	0	0	0	-	0	0	0	0	7,8	13	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	Kyanite	3,3	0	0	0,79	0	0	4,2	-	0	0	0	3,6	2,6	7,9	6,9	0	0	0	0	0	0	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0	64
	Mix oxidos MnFeAlSi	2,1	0	0	1,0	24	0,98	1,2	-	1,4	0	0,056	5,6	1,8	0,46	3,3	0,12	0	0	0	5,6	0,28	7,3	0,72	0	0,13	0	0,19	0	0,34	0	44
	Oxidos de Mn	1,7	0	0	2,3	41	0	0	-	0	0	0	2,1	0	0,82	0	2,7	0	0	32	0	0	2,4	0	0	0,69	0	1,2	0	0	0	13
	Ilmenite	3,1	0	0	7,3	0,91	0,45	0	-	1,4	0	0	4,2	0,18	0,22	0,38	0	0	0	0,89	0	0	3,6	0	2,8	0	0	0	0,58	0	0	74
	Biotite	1,3	0,054	0	3,4	1,9	0,35	2,8	-	0,21	0,023	0,056	4,1	4,5	1,3	6,5	1,3	0,015	0,046	0,57	0,032	0,088	0	0,31	0,022	0,013	0,15	0,022	0	0,056	0	71
	Chlorite	1,8	0	0	2,5	6,1	0,18	2,5	-	2,2	0	0	1,9	0,39	0	1,4	0	0	0	4,6	0	0	25	0	0	0	10	0	0	0	0	41
	Rutile	0	0	0	11	1,2	0	0,58	-	0	0	0	7,2	0,51	0	0	0	0	0	0	0	13	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
	Monazite-(Ce)	7,0	0	0	4,7	5,9	0	0	-	0	0	0	11	0	0	11	0	0	0	7,5	6,7	0	9,2	0	0	0	0	0	0	0	0	37
	Talc	0,65	0	0	7,0	1,7	0	0,42	-	0	0	2,9	1,4	0,56	0	0,96	0	0	0	0	0	0	6,8	5,6	0	0	0	0	0	0,18	0	72
	Pyrite	0	0	0	0	12	4,8	0	-	0	0	0	1,4	0,29	0	0	0	0	0	1,4	1,5	0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
	Titanite	0	0	0	24	0	0	0	-	0	0	7,4	6,8	0	0	0	0	0	0	0	0	9,9	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	48
	Goyazite-Gorceixite	0,16	0	0	1,9	2,9	0,67	0,38	-	7,7	0	0,18	1,3	1,8	5,3	3,5	0	0	0	1,6	0	0	3,3	0	0	0	0,24	0	0	0	0	69
	Dolomite	0	0	0	44	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,6	0	0	51
SD191	Unknown	0	0	0	23	3,9	2,5	1,4	-	0,21	0,51	1,7	1,4	1,6	0,5	4,9	0	0,39	0	0,96	0	4,3	7,7	2,2	0	0	0	0	0	0	0	43
	Low_Counts	0	0	0	2,0	0,91	0,11	0	-	0	0	0	0,037	0	0	0	0	0	0	0,045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	No_XRay	0	0	0	5,3	0,14	0,15	0,013	-	0	0	0,093	0,18	0	0	0	0,042	0	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	94
	Quartz	0,048	0,0098	0,05	0	1,2	0,38	0,0052	-	0	0,8	0,56	0,68	0,0057	0,0014	0,086	0,097	0	0,0066	0,00084	0	0,0019	0,19	0,022	0	0	0,033	0,00036	0,0047	0	0,015	96
	Goethite	0,062	0,033	0,0098	9,3	0	11	0,047	-	0,0017	1,2	0,51	2,0	0,26	0,0062	0,12	0,038	0	0	0,29	0,074	0,045	1,4	0,045	0,016	0	0,026	0,053	0	0,0033	0	74
	Hematite/Magnetite	0,071	0,0071	0,019	5,1	20	0	0,024	-	0	0,88	0,34	0,64	0,024	0,0047	0	0,0095	0	0	0,062	0,013	0,066	0,18	0	0,017	0	0,026	0,077	0	0	0	73
	Kaolinite	0,19	0	0,0085	0,35	0,41	0,12	0	-	0,54	0	0,045	0,58	6,7	1,5	12	0,029	0,017	0,62	0	0	0	6,1	0,046	0	0	0	0	0	0	0	71
	Gibbsite	0,21	0	0	0	0,1	0	3,9	-	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	91
	Grunerite/Minnesotaite	0,076	0	0	57	11	4,6	0	-	0	0	1,1	1,4	0,034	0	0,12	0,053	0	0	0,058	0	0	0,66	0,014	0	0	0,023	0	0	0	0	24
	Actinolite	0,3	0	0,074	47	5,6	2,1	0,057	-	0	1,3	0	2,7	0	0	0,51	0	0	0	0	0	0	0,62	0,099	0	0	1,1	0	0	0	0,28	38
	Hornblende	0,073	0,0046	0,044	17	6,8	1,2	0,22	-	0	0,5	0,84	0	0,31	0,041	1,6	0,026	0	0	0,077	0	0,027	6,8	0,14	0	0	0,0051	0,022	0	0	0,012	64
	Muscovite	0,19	0	0	0,32	1,9	0,097	5,6	-	0	0,027	0	0,68	0	0,22	3,0	5,7	0	0,075	0,099	0	0,077	20	0	0,35	0	0	0	0	0	0	61
	Staurolite	0,54	0	0	0,7	0,42	0,18	12	-	2,9	0	0	0,81	2,0	0	15	0	0	12	0	0	0	21	0,26	0	0	0	0	0	0,17	0	33
	Plagioclase	0,25	0	0	2,1	0,39	0	4,3	-	0	0,043	0,15	1,5	1,3	0,69	0	1,2	0	0,026	0	0	0,072	2,6	0,016	0,042	0	0,015	0	0	0,022	0,0084	85
	Microcline	0	0	0,019	4,6	0,24	0,033	0,021	-	0	0,035	0	0,048	4,8	0	2,4	0	0	0	0	0	0	5,1	0,015	0,029	0	0	0	0	0	0	83
	Zircon	6,8	0	0	0	0	0	2,1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91
	Kyanite	0	0	0	7,1	0	0	10	-	0	0	0	0	1,4	25	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,94	0,1	0	0,39	18	2,1	0	-	0	0,38	0	1,4	0,83	0	0	0	0	0	0	7,9	1,5	6,1	0	0	0	0	1,8	0	0	0	58
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	30	2,8	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	14
	Ilmenite	6,4	0	0	1,3	4,2	3,4	0	-	0	0	0	0,75	0,97	0	2,1	0	0	0	2,3	0	0	3,4	0	3,2	0	0,96	0,76	0	0	0	70
	Biotite	0,31	0	0,02	3,6	3,6	0,26	1,8	-	0,07	0,18	0,14	5,1	7,0	0,81	2,1	2,1	0	0	0,25	0	0,092	0	1,3	0,012	0	0,099	0	0	0	0	71
	Chlorite	3,1	0	0	14	4,0	0	0,46	-	0	0,13	0,79	3,8	0	0,35	0,46	0,21	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0,42	0	0	0	0	25
	Rutile	0	0	0	0	7,0	4,4	0	-	0	0	0	0	22	0	5,8	2,1	0	0	0	0	16	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	42
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	17	1,8	0,98	0	-	0	0,16	6,6	0,1	0	0	0,31	0	0	0	0	0	0,7	2,6	0,32	0	0	0	0	0	0	0	69
	Pyrite	0	0	0	0,62	12	9,9	0	-	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	6,8	0,86	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
	Titanite	0	0	0	24	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	5,2	0	0	-	0	0	0	0	0	4,1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	Dolomite	0	0	0	64	0	0	0	-	0	0	14	1,9	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
SD01	Unknown	0	0	0	4,5	13	7,0	0	-	0,91	0,13	0	0,087	0	1,2	0	0	0	5,4	29	7,9	1,3	1,0	0	0,31	0	0	0,31	0	0	0	28
	Low_Counts	0	0	0	1,6	2,3	1,8	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0	0	0	94
	No_XRay	0	0	0	0,22	0,8	1,2	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,051	0,12	0	0	0,082	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	Quartz	0,16	0,042	0,019	0	7,5	5,9	0	-	0,13	0,28	0,14	0,67	0,14	0,19	0,062	0,094	0,013	0,15	4,5	0,78	0,033	0,39	0,026	0,087	0	0	0	0	0,048	0,048	79
	Goethite	0,16	0,022	0,026	2,8	0	24	0,077	-	0,81	0,13	0,013	0,67	0,069	0,57	0,034	0,0007	0,013	0,93	4,3	0,8	0,038	0,59	0,15	0,042	0,0032	0	0,04	0	0,068	0	64
	Hematite/Magnetite	0,1	0,02	0,044	2,4	27	0	0,12	-	0,33	0,067	0,014	0,58	0,044	0,27	0,025	0,0033	0,01	0,28	4,5	0,72	0,041	0,5	0,23	0,015	0	0	0,068	0	0,022	0,038	63
	Kaolinite	0	0	0	0	15	21	0	-	0	0	0	0,61	3,1	0,58	2,8	0	0	15	2,2	0	0	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	36
	Gibbsite	0,43	0	0	1,7	29	11	0	-	0	0	0	0,071	0	9,4	0	0	0	0	5,9	9,8	0	0,057	0,15	0	0	0	0	0	0,79	0	31
	Grunerite/Minnesotaite	0,33	0	0	21	27	12	0	-	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0	2,5	2,2	0	0	0,99	0	0	0	0	0	0	0	0	32
	Actinolite	0	0	0	19	4,9	4,6	0	-	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	7,7	0	0,85	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	Hornblende	0,029	0	0	6,4	17	13	0,078	-	0,05	0,13	0,16	0	0,17	0,37	0,039	0	0	1,3	2,2	0,18	0,34	1,4	0	0	0	0	0,1	0	0,052	0	56
	Muscovite	0	0	0	4,0	5,3	3,0	1,2	-	0	0	0	0,5	0	3,2	0,67	0,62	0	2,9	22	2,3	1,2	13	0	0	0,25	0	0	0	0,92	0	39
	Staurolite	0,55	0	0	2,6	21	8,9	0,11	-	9,4	0	0	0,53	1,6	0	0,10	0	0	3,2	10	7,1	0	0,45	0,22	0	0	0	0,34	0	1,6	0	32
	Plagioclase	0	0	0	6,3	9,2	6,0	3,9	-	0	0	0	0,41	2,4	0,74	0	0	0	19	0,9	0	0	2,2	3,0	0	0	0	0	0	0,59	0	45
	Microcline	0	0	0	17	0,34	1,4	0	-	0	0	0	0	3,9	0	0	0	0	0	0	6,0	0	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	67
	Zircon	0	0	0	7,3	20	14	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	Kyanite	2,2	0	0,052	1,7	29	8,0	2,4	-	0	0,38	0,66	1,5	1,2	2,8	2,2	0	0	0	0,32	0	1,6	3,3	0,25	0,65	0	0	0	0	1,0	0	40
	Mix oxidos MnFeAlSi	1,4	0	0,014	6,2	16	15	0,041	-	0,6	0,041	0	0,32	1,1	1,1	0,012	0	0	0,038	0	4,9	0,15	2,1	0,14	0,027	0	0	0,23	0	0,087	0	51
	Oxidos de Mn	1,4	0	0	4,0	11	8,8	0	-	3,7	0	0,032	0,096	0,41	2,7	0	0,17	0	0	18	0	0,031	0,86	0	0	0	0	0,054	0	0,18	0	48
	Ilmenite	3,2	0	0	2,3	7,1	6,8	0	-	0	0	0	2,5	3,0	0	0	0	0	9,3	7,5	0,41	0	4,4	0	5,6	0	0	0	0	0	0	48
	Biotite	0,3	0	0,06	3,3	13	10	0,37	-	0,036	0,11	0,07	1,2	3,9	0,28	0,19	0,19	0	2,4	13	1,4	0,54	0	0,97	0,16	0	0	0	0	0,12	0	48
	Chlorite	0	0	0	1,7	26	36	0	-	0,71	0	0	0	0	1,1	2,0	0	0	1,4	6,8	0	0	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	Rutile	1,5	0	0	13	16	5,3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,1	2,9	0	12	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	9,6	0	0	-	0	0	0	0	9,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	Talc	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Pyrite	0,9	0,57	0	0	9,0	14	0	-	0	0	0	0,88	0	2,1	0	0	0	0	14	0,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	3,6	14	4,1	0	-	4,4	0	0	0,41	2,5	8,8	0,44	0	0	6,5	4,7	2,6	0	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	47
	Dolomite	0	0	0	34	0	66	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SD06	Unknown	0	0	0	3,9	0,61	0	1,0	-	0	1,2	1,8	11	0,69	2,4	7,0	2,0	0	0	0	0	15	13	0	0	0	0	0	0,33	0	0	41
	Low_Counts	0	0	0	0,24	0	0	0,02	-	0	0	0	0,024	0,27	0	0,57	0	0	0	0	0	0	0,34	0,098	0	0	0,041	0	0	0	0	98
	No_XRay	0	0	0	0,13	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0,18	0	0	0	0	0	0	0,041	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Quartz	0,038	0,012	0,0017	0	0,57	0,16	0,16	-	0,0027	0,16	0,71	1,9	0,53	0,098	5,4	0,64	0,0072	0	0,0024	0	0,12	7,3	0,0036	0,0035	0	0,0056	0	0,014	0,0016	0,024	82
	Goethite	0,094	0	0	9,1	0	8,7	0,62	-	0,18	0,5	0,19	4,4	0,55	0,64	2,9	0,13	0	0	0,4	0	0,088	18	1,0	0	0	0	0	0	0,026	0	53
	Hematite/Magnetite	0	0	0	7,6	26	0	0	-	0	0,21	0,36	2,4	1,1	0	1,1	0	0	0	0,17	0	0	7,6	0,19	0	0	0	0	0	0	0	53
	Kaolinite	0,057	0,006	0	0,93	0,23	0	0	-	0,015	0	0	0,34	6,3	1,5	10	0,098	0	0,0057	0	0	0,031	14	0,016	0,0072	0	0	0	0	0,0097	0	66
	Gibbsite	0	0	0	0,17	0,69	0	0,15	-	0	0	0	0	1,7	11	2,9	0	0	0	0	0	0	5,4	0	0	0	0	0	0	0,75	0	77
	Grunerite/Minnesotaite	3,7	0	0	53	10	1,4	0	-	0	0	0,84	13	0	0	0,78	0	0	0	0	0	2,6	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	Actinolite	0,53	0	0	22	0,36	0,23	0	-	0	0,078	0	22	0,044	0	13	0,46	0	0	0	0	0,25	4,0	0	0	0	0,029	0	0,92	0	0	35
	Hornblende	0,63	0,0075	0	12	1,7	0,31	0,35	-	0	0,25	4,5	0	0,46	0,21	16	0,28	0,011	0	0,055	0	2,8	10	0,12	0	0	0	0	0,62	0	0	50
	Muscovite	0,024	0,051	0	2,0	0,13	0,083	3,9	-	0,1	0	0,0053	0,28	0	0,46	5,7	1,3	0	0,023	0,005	0	0,018	7,4	0	0,0048	0	0,022	0	0	0,0085	0	79
	Staurolite	0,63	0	0	2,7	1,1	0	7,1	-	5,1	0	0	0,94	3,5	0	6,6	0,23	0	0	0,084	0	0,19	21	0,12	0	0	0	0	0	0,11	0	51
	Plagioclase	0,074	0,032	0,0026	6,0	0,2	0,025	2,0	-	0,052	0,0026	0,48	2,9	1,7	0,26	0	0,87	0,0088	0	0,016	0	0,12	8,5	0,014	0	0,0023	0,045	0	0,012	0,004	0,038	77
	Microcline	0,22	0	0	7,2	0,092	0	0,19	-	0	0	0,17	0,51	4,0	0,093	8,9	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	67
	Zircon	0	0	0	3,5	0	0	0	-	0	0	0	0,85	0	0	3,9	0	0	0	0	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	86
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	2,9	-	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	Mix oxidos MnFeAlSi	0	0	0	0,85	8,9	1,3	0	-	0	0	0	3,2	0,48	1,1	5,1	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0,7	0	0	0	0	67
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Ilmenite	5,6	0	0	4,9	0,22	0	0,21	-	0	0,31	0,31	18	0,19	0,27	4,2	0	0	0	0	0	0	6,3	0	0,13	0	0	0	0,72	0	0	59
	Biotite	0,15	0,021	#####	8,7	1,3	0,19	2,9	-	0,11	0,0079	0,16	2,0	2,4	0,89	9,2	1,3	0,013	0,0076	0,037	0	0,19	0	0,15	0,033	0	0,021	0	0,0045	0,0018	0,026	70
	Chlorite	0	0,74	0	0,53	9,2	0,57	0,4	-	0	0	0	3,0	0	0,62	1,8	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	0,63	0	0	0	0	64
	Rutile	0	0	0	1,6	0	0	0,55	-	0	0	0	0	0,59	0	0	0	0	0	0	0	1,5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	83
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94
	Talc	0	0,7	0	1,8	0	0	0	-	0	0	0,32	0	2,0	0	13	0	0	0	0,65	0	0	5,7	1,4	0	0	0	0	0	0	0	74
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Titanite	1,5	0	0	6,7	0	0	0	-	0	0	14	47	0	0	5,1	0	0	0	0	0	8,5	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0,59	0,62	0	0,62	-	4,6	0	0	0	0,88	1,4	1,4	0	0	0	0	0	0	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	89
	Dolomite	0	0	0	12	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	60

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
T146	Unknown	0	0	0	20	3,1	0,97	0	-	0	0,11	0,15	1,9	1,8	0,064	0,7	0,27	0	0	0,19	0	2,7	8,3	0	1,9	0	0,064	0	0	0	0,11	58
	Low_Counts	0	0	0,032	0,65	0,22	0	0	-	0	0	0	0,16	0,19	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	No_XRay	0	0,13	0	0,87	0,23	0,22	0	-	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0,22	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	Quartz	0,2	0,019	0,0065	0	1,2	0,37	0,016	-	0	0,31	0,66	1,4	0,11	0,0072	0,65	0,43	0,0024	0	0	0	0	4,5	0	0,0024	0	0,16	0	0,0013	0	0,0011	90
	Goethite	0,14	0,029	0,0074	5,1	0	14	0,056	-	0	0,19	0,33	4,0	0,55	0,047	0,43	0,039	0	0	0,1	0	0,011	9,6	0	0	0,0043	0,0027	0,002	0	0,0052	0,011	66
	Hematite/Magnetite	0,12	0	0,02	4,5	39	0	0,046	-	0	0,28	0,14	3,7	0,046	0,021	0,013	0,017	0	0	0,041	0	0,017	3,2	0	0	0,034	0	0	0	0	0	49
	Kaolinite	0	0	0	1,3	1,0	0,29	0	-	0	0	0	1,4	14	0,75	3,0	0,38	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	56
	Gibbsite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	94
	Grunerite/Minnesotaite	0,16	0	0	48	6,6	3,5	0	-	0	0	0,98	3,6	0	0	0,29	0,25	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	Actinolite	0,081	0	0	35	4,0	0,59	0	-	0	0,34	0	2,8	0,14	0	0,52	0,18	0	0	0	0	0	5,4	0	0	0	0,093	0	0	0	0	51
	Hornblende	0,12	0,029	0	8,9	5,7	1,9	0,11	-	0	0,15	0,34	0	1,1	0,083	2,0	0,18	0	0	0,025	0	0,013	12	0	0	0	0,035	0	0	0,015	0	67
	Muscovite	0,11	0,033	0,010	0,61	0,74	0,022	1,0	-	0	0	0,015	1,0	0	0,052	1,5	0,49	0	0	0	0	0,0045	16	0	0	0	0,006	0	0	0,0061	0	78
	Staurolite	0,17	0	0	1,9	2,8	0,45	2,5	-	0,16	0	0	3,4	2,3	0	2,8	0	0	0	0	0	0	43	0,59	0	0	0	0	0	0,27	0	40
	Plagioclase	0,063	0,037	0	5,8	0,89	0,0098	0,34	-	0	0,017	0,089	2,8	2,3	0,096	0	0,19	0	0	0,0037	0	0,0062	9,2	0,012	0,016	0	0,015	0,013	0	0,0059	0	78
	Microcline	0,17	0	0	27	0,56	0,088	0,3	-	0	0,1	0,21	1,8	5,3	0	1,3	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	51
	Zircon	0	0	0	30	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	22
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Mix oxidos MnFeAlSi	1,1	0	0	0	13	1,8	0	-	0	0	0	2,2	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	76
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	9,2	0	0	0	0,84	0,46	0	-	0	0	0	0,68	0,26	0	0,23	0	0	0	0	0	0	17	0	11	0	0	0	0	0	0	60
	Biotite	0,19	0,018	0,0038	11	5,1	0,6	0,66	-	0,0018	0,053	0,24	4,5	6,5	0,39	2,4	0,47	0,009	0	0,024	0	0,12	0	0,031	0,032	0	0,026	0	0	0,005	0	68
	Chlorite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	5,7	3,2	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	58
	Rutile	9,9	0	0	1,2	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0,92	0	0	0	0	0	17	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	64
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	26	74	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0,041	0	0	11	0,04	0	0	-	0	0	0,11	0,36	0,067	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0,73	0	0	0	0	0	0	0	0	88
	Pyrite	0	0	0	0	0,76	0	0	-	0	0	0	0	0	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	Titanite	0	0	0	24	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0,87	0	0	-	0	0	0	1,8	0,77	0,77	0,48	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	94
	Dolomite	4,8	0	0	4,6	10	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
T58	Unknown	0	0	0	4,9	14	23	0	-	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0,87	11	1,4	0	1,8	0	0	0	0	0,34	0,32	41
	Low_Counts	0	0	0	1,3	0,49	1,4	0	-	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
	No_XRay	0	0	0	0,46	0,96	0,6	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0	0	0	0	0	0	0	0,054	0	0	0	98
	Quartz	0,069	0,026	0,014	0	7,3	4,1	0,017	-	0	0,63	0,27	0,71	0,023	0	0,12	0,011	0	0	0,11	0,024	0,48	0,2	0	0,006	0	0,058	0	0	0	0,024	86
	Goethite	0,14	0,0067	0,022	5,2	0	23	0,047	-	0,0059	0,16	0,16	0,89	0,088	0,042	0,095	0	0	0,012	1,5	0,63	0,084	0,48	0,025	0,0076	0	0,0029	0,11	0	0,0095	0	67
	Hematite/Magnetite	0,21	0,018	0,013	2,7	22	0	0,021	-	0,017	0,098	0,033	0,89	0,01	0,046	0,011	0	0	0	2,1	0,49	0,15	0,38	0,035	0,017	0	0	0,12	0	0	0,047	71
	Kaolinite	0	0	0	2,2	8,4	3,9	0	-	0	0	0	0	4,3	1,8	15	0	0	0	0	0	3,0	10	0,27	0	0	0	0	0	0	0	51
	Gibbsite	5,0	0	0	0	9,7	31	0	-	0	0	0	0	0	5,8	0	0	0	0	7,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	39	14	9,2	0	-	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0,19	0	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	35
	Actinolite	0	0	0	23	19	4,2	0	-	0	0	0	0,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
	Hornblende	0	0,044	0	6,7	12	13	0	-	0	0,25	0,098	0	0,41	0	0,068	0	0,083	0	0,7	0	0	0,55	0	0	0	0	0,011	0	0	0	67
	Muscovite	0	0	0	1,8	9,7	1,2	2,7	-	0	0	0	3,4	0	0	2,1	0	0	0	0,34	0,67	2,9	4,7	0	1,2	0	0	0	0	0	0	69
	Staurolite	0	0	0	0	14	17	3,4	-	0	0	0	0	0	0	0,86	0	0	0	0	0	13	2,2	0	1,4	0	0	0	0	0	0	48
	Plagioclase	0	0	0	5,4	6,0	0,73	5,3	-	0,22	0	0	0,33	1,2	0,16	0	0	0	0	0	0	0,57	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	75
	Microcline	0	0	0	4,7	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	92
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94
	Kyanite	0	0	0	0	100	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,22	0	0,03	1,1	20	30	0	-	0,062	0,029	0	0,71	0,041	0	0	0	0	0	0	5,5	0,18	0,28	0	0	0	0	0,1	0	0	0	42
	Oxidos de Mn	0,46	0	0	0,91	33	28	0	-	0	0	0	0	0,32	0	0	0	0	0	22	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	16
	Ilmenite	4,1	0	0	12	3,0	5,7	0,59	-	0	0	0	0	0,95	1,3	0,32	0	0,1	0	0,47	0	0	6,2	0	5,5	0	0	0	0	0,18	0	59
	Biotite	0,32	0	0	3,4	11	9,4	1,4	-	0	0	0	0,97	0,99	0,15	2,0	0,13	0	0	0,48	0,12	4,1	0	0,022	1,1	0	0,082	0	0	0,14	0	64
	Chlorite	0	0	0	0	17	26	1,1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0	1,5	0	0	0	0	0	0	54
	Rutile	5,7	0	0	1,4	2,4	5,8	0	-	0	0,42	0	0	3,5	1,3	0	0	0	0	0	0	49	15	0,67	0	0	0	0	0	3,8	0	12
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	42	2,9	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Pyrite	0	0	0,19	0	17	21	0	-	0	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	5,0	0	0	0	14	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,2	8,7	0	17	0	0	0	0	0	0	48
	Dolomite	4,6	0	0	25	0	71	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
T29	Unknown	0	0	0	20	8,5	2,0	0,21	-	0	0,23	0,48	5,7	1,1	0,17	0,2	0	0	0	0,32	0	0,57	3,7	0,077	0,12	0	0,13	0	0	0,051	0,071	56
	Low_Counts	0	0	0,052	1,0	0,43	0,064	0	-	0	0	0,029	0,12	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,062	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	No_XRay	0	0,045	0	1,4	1,2	0,15	0	-	0	0,11	0,1	0,47	0,028	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	96
	Quartz	0,33	0,019	0,03	0	13	2,0	0,069	-	0,016	1,2	1,9	9,9	0,077	0,065	0,11	0,049	0	0	0,11	0	0,013	2,0	0,029	0,0068	0	0,051	0,022	0,0081	0,036	0,025	68
	Goethite	0,21	0,012	0,038	20	0	6,8	0,26	-	0,023	0,79	0,96	10	0,19	0,18	0,095	0,048	0,0015	0	0,27	0,007	0,034	3,2	0,013	0,0026	0	0,0019	0,062	0,0041	0,037	0,0046	56
	Hematite/Magnetite	0,25	0,0092	0,024	16	35	0	0,093	-	0,013	0,51	0,51	5,6	0,11	0,043	0,024	0	0	0	0,2	0	0	1,5	0	0,0023	0	0	0,07	0	0,032	0	40
	Kaolinite	0,23	0	0	4,5	12	0,79	0	-	0	0,19	0,66	6,4	4,8	1,0	2,2	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0,017	0	0,21	0	57
	Gibbsite	0	0	0	13	13	1,4	0	-	0	0,91	1,0	7,6	0	12	1,9	0	0	0	0,55	0	0	7,4	0	0	0	0	0	0	0	0	41
	Grunerite/Minnesotaite	0,097	0	0,061	32	14	1,7	0,075	-	0,028	0	1,5	9,0	0,16	0,063	0,012	0	0	0	0,2	0	0	2,3	0,012	0	0	0	0	0	0,023	0	39
	Actinolite	0,13	0,0093	0,038	33	11	1,1	0,17	-	0,021	0,98	0	10	0,11	0,05	0,046	0	0	0	0,025	0	0,032	2,1	0,01	0	0	0,014	0	0	0,014	0	41
	Hornblende	0,21	0,0052	0,022	22	15	1,6	0,22	-	0,021	0,78	1,3	0	0,27	0,064	0,28	0,069	0,0047	0	0,17	0,0034	0,047	3,5	0,37	0,009	0	0,0025	0,035	0,0083	0,035	0	53
	Muscovite	0,69	0	0,022	2,9	4,8	0,51	2,7	-	0	0,23	0,23	4,4	0	0,078	1,8	0,68	0	0	0,078	0	0,11	27	0	0,19	0	0	0	0	0,028	0,071	53
	Staurolite	0,57	0	0	13	24	1,1	3,2	-	2,9	0,5	0,6	5,8	0,43	0	0,73	0	0	0	0,91	0	0	7,9	0,4	0	0	0	0,067	0	0,19	0	38
	Plagioclase	0,21	0	0	7,5	4,2	0,2	2,2	-	0,15	0,032	0,18	8,2	3,2	0,24	0	0	0	0	0,2	0	0,13	8,1	0,043	0,11	0	0,025	0	0	0,2	0,032	65
	Microcline	0	0,2	0	18	12	0	0	-	0	0	0	11	6,7	0	0	0	0	0	0,96	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	40
	Zircon	0	0	0	0	16	0	0	-	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,46	0	0	9,9	16	2,3	0	-	0,058	0,67	0,13	6,7	0,19	0,39	0,27	0,23	0	0	0	0,17	0,77	3,7	0	0,091	0	0,086	0	0	0,38	0	57
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	45	0	0	-	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	19	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	5,4
	Ilmenite	3,3	0	0	4,7	8,0	0	0	-	0	0	0,67	7,5	1,0	0	0,72	0	0	0	3,1	0	0	18	0	1,4	0	0	0	0	0	0	52
	Biotite	0,42	0,0079	0,023	14	15	1,3	1,1	-	0,061	0,61	0,86	11	5,0	0,27	0,84	0,2	0	0	0,29	0,012	0,34	0	0,4	0,03	0	0,0048	0,021	0	0,045	0,0061	49
	Chlorite	0,42	0	0	9,7	2,9	0	0	-	0	0,15	0,2	55	0	0,65	0,22	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	11
	Rutile	2,5	0	0	8,7	2,2	0,38	0	-	0	0	0	5,1	6,5	0	2,1	0	0	0	1,3	0	5,0	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0	61
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Talc	0,61	0	0	15	0,36	0	0	-	0	0	0,23	0,32	0	0	0,11	0	0	0	0,28	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	83
	Pyrite	0	0	0	4,5	8,7	1,9	0,053	-	0	0	0	3,3	0	0,069	0	0	0	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	81
	Titanite	0	0	0	42	14	0	0	-	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	Goyazite-Gorceixite	0,39	0	0	17	11	1,9	1,5	-	0	0,41	0,38	7,2	0,36	0,44	1,4	0	0	0	2,0	0	0	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
	Dolomite	1,9	0	0	39	4,8	0	0	-	0	0	0	0	3,0	0	0,76	0	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	49
T82	Unknown	0	0	0	12	2,6	1,2	4,5	-	0,48	0	0,15	2,4	2,1	0	5,8	1,1	0	0	1,7	0	9,8	13	0	2,5	0	0	0	0	0,094	0	40
	Low_Counts	0	0	0	0,44	0,076	0,095	0,11	-	0	0	0	0,021	0,9	0	0,66	0	0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	No_XRay	0	0	0	0,59	0,49	0,28	0	-	0,11	0	0	0,35	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0,098	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	Quartz	0,13	0,0073	0,0044	0	1,1	0,34	0,061	-	0,0081	0,31	0,59	1,7	0,15	0,03	1,6	0,64	0,0038	0	0,0035	0	0,044	4,4	0,005	0,03	0	0,036	0	0,0013	0,0015	0,0045	89
	Goethite	0,089	0,0042	0,012	3,7	0	18	0,69	-	0,059	0,24	0,17	6,0	0,31	0,26	0,94	0,041	0	0	0,86	0	0,11	6,1	0,12	0,0048	0	0	0,0021	0	0,019	0	62
	Hematite/Magnetite	0,082	0,011	0,014	2,3	36	0	0,11	-	0	0,22	0,063	3,0	0,096	0,06	0,22	0,0052	0	0	0,23	0	0,2	2,2	0,0097	0	0	0	0	0	0,032	0	55
	Kaolinite	0,44	0,017	0	0,59	2,0	0,15	0	-	0,17	0,013	0,018	1,2	8,4	2,4	11	0,076	0,034	0,093	0,27	0	0,21	15	0,24	0	0	0	0	0	0,0081	0	57
	Gibbsite	0,34	0	0,055	0,56	1,2	0	1,2	-	0	0	0	0,57	3,6	12	1,8	0	0	0	2,1	0	0	4,4	0,33	0	0	0	0	0	2,8	0	70
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	38	8,7	3,9	0,16	-	0	0	1,1	5,7	0,095	0	0,3	0	0	0	0	0	0	8,4	0,36	0	0	0,25	0	0	0	0	33
	Actinolite	0,078	0	0	30	2,5	0,47	0,096	-	0	0,47	0	8,8	0,055	0	0,94	0,27	0	0	0,099	0	0,06	4,0	0	0	0	1,9	0	0	0	0	50
	Hornblende	0,12	0,0017	0,013	8,6	9,0	2,3	0,61	-	0,042	0,24	0,88	0	0,53	0,25	3,9	0,14	0	0	0,23	0	0,1	9,6	0,12	0,016	0	0	0,0051	0	0,043	0,028	63
	Muscovite	0,091	0,064	0	0,65	0,39	0,06	3,7	-	0,22	0,0033	0,0046	0,45	0	0,45	3,3	1,2	0,0041	0,038	0,017	0	0,14	8,9	0,038	0,0054	0	0,012	0	0	0,02	0	80
	Staurolite	0	0	0	1,1	2,9	0,33	9,3	-	6,2	0	0	1,9	4,0	0	4,8	0,04	0	2,4	0,54	0	0	14	0,37	0	0	0	0	0	0,66	0	52
	Plagioclase	0,17	0,032	0	4,7	0,81	0,096	3,4	-	0,073	0,0072	0,054	2,2	2,3	0,37	0	0,32	0	0,031	0,13	0	0,037	8,3	0,036	0,0032	0	0,0022	0	0,0052	0,024	0	77
	Microcline	0,22	0	0,017	12	0,23	0,015	0,15	-	0	0	0,1	0,54	5,6	0,021	2,1	0	0	0	0	0	0,015	14	0	0	0	0	0	0	0	0	64
	Zircon	0	0	0	11	0	0	9,8	-	0	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	2,6	-	0	0	0	0	2,4	17	2,8	0	0	0	0	0	0	0,76	0	0	0	0	0	0	0	0	74
	Mix oxidos MnFeAlSi	1,3	0	0	0,28	20	2,6	2,2	-	2,3	0	0,15	3,5	0,32	1,1	3,4	0	0	0	0	0	1,1	5,9	0,3	0	0	0,053	0	0	0,17	0	55
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	8,8	0	0	3,9	3,0	2,6	1,9	-	0	0	0,1	1,8	2,9	0	1,1	0,07	0,14	0	1,3	0	0	7,1	0,026	3,4	0	0,16	0	0	0,41	0	61
	Biotite	0,22	0,027	0,0012	7,2	3,0	0,54	2,6	-	0,1	0,11	0,13	3,1	3,4	0,6	4,7	1,2	0	0,0047	0,12	0	0,13	0	0,42	0,016	0	0,16	0	0	0,026	0	72
	Chlorite	0	0	0	0,57	4,0	0,16	2,9	-	0,55	0,33	0	2,7	1,0	1,2	1,4	0	0	0	0,44	0	0,034	30	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	Rutile	9,0	0	0	11	0,5	0	0	-	0	0	0	1,1	0,45	0	0,4	0	0	0	0	0	14	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	61
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Talc	0	0	0	3,5	0	0	0	-	0	0,19	3,6	0	0,27	0	0,075	0	0	0	0,066	0	0,18	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	83
	Pyrite	0	0	0	0	7,5	0	0	-	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
	Titanite	0	0	0	3,5	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92
	Goyazite-Gorceixite	0,18	0	0	0,29	1,1	0,91	0,16	-	7,6	0	0	1,6	0,9	3,4	1,6	0	0	0	0,42	0	0,89	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	78
	Dolomite	0	0	0	19	0	0	0	-	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
S64	Unknown	0	0	0	4,7	1,6	0,22	-	5,6	0,23	0,18	0	4,2	3,0	-	4,8	1,6	0	0	1,3	0,21	8,9	28	0,32	1,0	0,087	0,027	0	0,38	0,89	0	32
	Low_Counts	0	0	0,04	1,6	0,1	0	-	0,57	0,19	0	0	0,25	0,23	-	0,86	0,25	0	0	0,075	0	0,062	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	93
	No_XRay	0	0,046	0	0,49	0,072	0,029	-	0,24	0	0	0	0,022	0	-	0,068	0,039	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	99
	Quartz	0,1	0,028	0,0076	0	0,82	0,09	-	1,2	0,072	0,27	0,51	1,4	0,57	-	3,2	1,9	0,018	0,014	0,023	0,0035	0,082	14	0,023	0,02	0	0,015	0	0,044	0,0035	0,023	75
	Goethite	0,2	0,01	0,0063	4,6	0	4,7	-	2,7	0,099	0,45	0,19	5,4	0,94	-	1,4	0,28	0,024	0	0,33	0	0,61	22	0,21	0,067	0	0,02	0	0	0,023	0,017	55
	Hematite/Magnetite	0,089	0	0,0085	1,7	16	0	-	1,7	0,11	0,29	0,038	1,9	0,3	-	0,62	0,1	0,034	0	0,11	0	0,097	12	0,038	0,081	0	0	0	0	0	0	65
	Clay Minerals	0,35	0,029	0,011	3,5	1,3	0,25	-	0	0,41	0,012	0,029	0,95	2,5	-	3,8	0,75	0,007	0,026	0,014	0	0,11	30	0,37	0,0062	0	0,054	0	0,0055	0,032	0	55
	Gibbsite	0,2	0,14	0	2,9	0,7	0,24	-	5,8	0	0,046	0	0,6	1,7	-	1,7	0,78	0	0	0,25	0	0,16	14	0,1	0,096	0	0	0	0	0,024	0	71
	Grunerite/Minnesotaite	0,57	0	0	38	11	2,1	-	0,6	0,16	0	2,2	4,3	0,043	-	0,9	1,4	0	0	0,055	0	0,092	14	0	0	0	0	0	0	0	0	24
	Actinolite	0	0	0	36	2,5	0,14	-	0,74	0	1,1	0	10	0,2	-	2,9	0,035	0	0	0	0	0	9,3	0	0	0	0,28	0	0	0	0,054	36
	Hornblende	0,51	0,024	0,0019	7,6	5,4	0,57	-	1,9	0,083	0,17	0,81	0	0,74	-	2,8	0,5	0,031	0	0,12	0	0,16	21	0,13	0,053	0	0,0039	0	0,026	0,12	0,026	57
	Muscovite	0,27	0,017	0	2,3	0,69	0,066	-	3,6	0,18	0,0012	0,011	0,54	0	-	2,3	2,6	0,014	0	0,11	0,012	0,028	22	0,081	0,0054	0	0,0015	0	0	0,014	0	65
	Plagioclase	0,24	0,036	0,0024	7,4	0,57	0,075	-	3,1	0,096	0,015	0,094	1,2	1,3	-	0	0,84	0	0	0,082	0,0048	0,12	15	0,092	0,018	0,0029	0,0057	0	0,027	0,01	0	70
	Microcline	0,23	0,028	0,0039	12	0,31	0,035	-	1,7	0,12	0,063	0,0031	0,57	4,1	-	2,3	0	0	0	0	0	0,014	21	0,013	0,021	0,011	0,0072	0	0,03	0,0083	0	57
	Zircon	0	0	0	9,1	2,2	0,89	-	1,2	0	0	0	2,8	1,8	-	0	0	0	0	0	0	2,2	20	0	0,39	0	0,67	0	0	0	0	59
	Kyanite	0	0	0	16	0	0	-	10	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	1,2	0	57
	Mix oxidos MnFeAlSi	3,7	0,17	0	2,9	7,4	0,75	-	0,61	0,8	0,049	0	2,7	3,2	-	4,5	0	0	0	0	2,2	2,4	17	0	0,68	0	0	0	0	0,17	0	50
	Oxidos de Mn	7,2	0	0	5,4	0	0	-	0	0	0	0	0	4,4	-	3,2	0	0	0	27	0	0	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	47
	Ilmenite	7,7	0,043	0	3,2	4,2	0,2	-	1,6	0,16	0,026	0	1,2	0,27	-	2,1	0,085	0,17	0	0,73	0	0	16	0,12	4,5	0	0	0	0,99	0,029	0	57
	Biotite	0,33	0,022	0,0038	7,5	2,1	0,35	-	5,7	0,19	0,053	0,069	2,0	2,9	-	3,4	1,8	0,021	0,0074	0,073	0,0022	0,21	0	0,28	0,043	0,0019	0,083	0	0,0069	0,03	0,00058	73
	Chlorite	0,52	0	0	1,7	2,8	0,15	-	9,7	0,19	0	0	1,7	1,5	-	2,9	0,15	0	0	0	0	0,23	38	0	0	0	0,24	0	0	0	0	40
	Rutile	3,6	0	0	3,2	1,9	0,7	-	0,35	0,39	0	0	1,5	0,21	-	1,3	0,54	0,13	0	0,87	0	18	13	0	0	0	0	0	0,9	0	0	53
	Monazite-(Ce)	21	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	14	19	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7
	Talc	0,11	0	0	2,8	0,66	0	-	3,6	0	0	0,73	0,13	0,069	-	0,47	0,22	0,25	0	0	0	0	30	0,61	0	0	0	0	0	0	0	61
	Pyrite	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Titanite	3,5	0	0	19	0	0	-	0,81	0	0	0	1,9	0	-	4,8	2,0	0	0	0	0	11	5,4	0	2,3	0	0	0	0	0	1,5	49
	Goyazite-Gorceixite	6,1	0	0	1,1	1,3	0	-	3,5	0,19	0	0	6,9	1,0	-	1,4	0,41	0	0,35	0,42	0	0,24	18	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	Dolomite	0	0	0	20	2,6	0	-	0	0	0	0,66	4,1	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0	0	3,1	0	0	68
T98	Unknown	0	0	0	33	5,1	4,1	0	-	0	0	0,24	0,65	0	0,29	0,21	0	0	0	0,2	0	3,8	0,49	0	1,7	0	0,13	0,12	0	0	0	50
	Low_Counts	0	0	0,0089	1,6	0,042	0,055	0	-	0	0	0	0,048	0	0	0,027	0	0	0	0,05	0	0,063	0	0	0	0	0,085	0,025	0	0	0	98
	No_XRay	0	0,082	0	1,4	0,77	0,26	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
	Quartz	0,23	0,064	0,0063	0	1,9	0,92	0,011	-	0	0,3	0,26	0,42	0,025	0,00088	0,083	0,014	0	0	0,067	0	0,031	0,082	0	0,023	0	0,64	0	0	0	0,011	95
	Goethite	0,2	0,0094	0,019	11	0	37	0	-	0	0,55	0,35	1,0	0,046	0,013	0,052	0	0	0	1,5	0,1	0,031	0,42	0,0044	0,0056	0	0,016	0,18	0	0	0	48
	Hematite/Magnetite	0,18	0,014	0,007	5,7	41	0	0	-	0	0,3	0,22	0,62	0,016	0	0	0	0	0	1,1	0,038	0,02	0,22	0	0	0	0,019	0,39	0	0	0	50
	Kaolinite	0	0	0	11	0	0	0	-	0	0	0	0	5,2	15	4,4	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	51
	Gibbsite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	43	14	6,9	0	-	0	0	0,13	0,58	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0,13	0	0	0	0,4	0	0	0	0	34
	Actinolite	0,25	0	0	38	9,3	5,3	0	-	0	0,13	0	1,5	0	0	0,29	0	0	0	0,2	0	0	0,72	0	0	0	0,18	0	0	0	0	44
	Hornblende	0,18	0,075	0	16	7,1	3,8	0	-	0,032	0,16	0,4	0	0,49	0,093	0,44	0	0	0	3,0	0	0	3,0	0,067	0,065	0	0,099	0,023	0	0	0	65
	Muscovite	0	0	0	4,9	1,6	0,48	0,94	-	0	0	0	2,4	0	0,68	2,5	0	0	0	2,2	0	0,98	7,4	0	1,4	0,45	0	0	0	0,24	0	74
	Staurolite	2,7	0	0	1,2	3,1	0	19	-	0	0	0	3,2	4,7	0	0	0	0	0	1,3	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	50
	Plagioclase	0,21	0,15	0	12	1,3	0	0,6	-	0	0	0,28	1,6	1,9	0	0	0	0	0	2,2	0	0	3,5	0,25	0	0	0,22	0	0	0,063	0	76
	Microcline	0	0	0	16	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	66
	Zircon	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Kyanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,089	0,13	0	4,2	16	12	0	-	0	0,41	0,083	4,9	0,71	0,064	0,95	0	0	0	0	1,3	1,5	8,7	0	0,098	0	0	0,35	0	0,14	0	49
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	37	13	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	0	2,7	0	0	0	3,1
	Ilmenite	2,8	0,27	0	3,3	0,58	0,35	0	-	0	0	0	0	0,55	0	0	0	0	0	2,6	0	0	3,2	0	5,7	0	0	0	0,23	0	0	80
	Biotite	0,26	0	0	6,1	5,6	2,7	0,93	-	0	0,069	0,36	5,7	2,9	0,87	1,8	1,2	0	0	10	0	2,3	0	0,44	0,064	0	0,033	0	0	0	0	58
	Chlorite	0	0	0	0	3,7	0	0	-	0	0	0	8,1	0	0	8,2	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Rutile	3,5	0	0	6,7	0,29	0	0	-	0	0	0	0,5	2,2	0	0	0	0	0	0,46	0	16	0,26	0	0	0	0	0	0	0	0	70
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,0	0	89
	Talc	0,021	0,079	0	15	0,067	0,072	0	-	0	0,065	0,027	0,059	0	0	0,035	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0,015	0	85
	Pyrite	0,31	0,36	0	0	12	22	0	-	0	0	0	0,21	0	0	0	0	0	0	2,0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
	Titanite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79
	Goyazite-Gorceixite	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	1,9	0	0,64	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0	7,0	0,93	0	0	0	0	86
	Dolomite	0	0	0	34	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
S01	Unknown	0	0,016	0	2,1	32	1,4	-	1,2	0,17	0,11	0,099	6,1	0	-	0,022	0	0	0,024	15	0	3,2	0,39	0,12	0,14	0	0	0,19	0	0,18	0	38
	Low_Counts	0,058	0	0,049	0,63	2,3	0,54	-	0	0	0	0,023	0,64	0	-	0	0	0	0	0,85	0	0,21	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	95
	No_XRay	0	0,11	0	0,066	1,1	0,043	-	0	0	0	0	0,17	0	-	0	0	0	0	0,34	0	0,074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
	Quartz	0,31	0,026	0,0012	0	16	0,47	-	0,29	0,0058	1,2	1,7	9,6	0,015	-	0,11	0,11	0	0,013	2,7	0	0,27	1,7	0,19	0,014	0	0,029	0,044	0,011	0,048	0,16	65
	Goethite	1,3	0,025	0,0054	4,4	0	11	-	1,4	0,14	0,44	0,25	11	0	-	0,0097	0,0059	0,017	0,02	16	0,0018	3,3	1,4	0,39	0,087	0	0,0043	0,23	0	0,18	0,0015	49
	Hematite/Magnetite	0,36	0,038	0,0013	0,79	69	0	-	0,64	0,11	0,06	0,03	1,8	0	-	0,0023	0	0	0,004	5,0	0,0031	0,56	0,27	0,1	0,05	0	0	0,1	0	0,022	0	22
	Clay Minerals	1,3	0	0	2,1	38	2,7	-	0	1,9	0,095	0,065	4,2	0,016	-	0	0	0	1,2	26	0	1,4	2,1	3,0	0	0	0	0,018	0	0,24	0	15
	Gibbsite	1,5	0	0	0,33	31	3,7	-	15	0	0	0	2,3	0,2	-	0	0	0	0	15	0	0,55	0,53	0,63	0	0	0	0	0	0,49	0	29
	Grunerite/Minnesotaite	0,41	0	0	32	42	0,91	-	0,34	0	0	0,36	5,6	0	-	0	0	0	0	3,8	0	0,5	1,1	0,053	0	0	0	0	0	0	0	13
	Actinolite	0,37	0,023	0	42	23	0,44	-	0,23	0	0,35	0	7,1	0	-	0	0	0	0	2,1	0	0,085	0,94	0	0	0	0	0,08	0	0,064	0,36	23
	Hornblende	0,8	0,023	0,0028	8,4	35	0,92	-	0,51	0,035	0,19	0,25	0	0	-	0,011	0	0,0061	0,018	10	0	0,68	1,0	0,1	0,018	0	0	0,14	0	0,11	0	42
	Muscovite	0	0	0	7,8	0	0	-	1,2	1,7	0	0	0	0	-	0,87	4,8	0	0	3,4	0	0	12	0	0	0	0	0	0	1,5	0	67
	Plagioclase	0,88	0	0	31	9,6	0,36	-	0	0	0	0	3,3	0,46	-	0	0	0	0	1,0	0	1,8	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	51
	Microcline	0	0	0	61	13	0	-	0	0	0	0	0	5,5	-	0	0	0	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
	Zircon	0	0	0	0	71	0	-	0	0	0	0	8,2	0	-	0	0	0	0	12	0	1,5	0	3,4	0	0	0	0	0	0	0	3,8
	Kyanite	0,66	0	0	2,4	13	0,42	-	29	0	0	0	3,7	0	-	0	0	0	0	9,3	0	0	4,9	0,98	0	0	0	0	0	1,1	0	34
	Mix oxidos MnFeAlSi	1,4	0,021	0,0039	1,6	35	1,8	-	2,2	0,16	0,09	0,051	7,3	0,0041	-	0,0024	0	0,006	0,032	0	0,0035	2,7	0,86	0,78	0,032	0	0,0052	0,16	0	0,28	0	45
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	27	7,3	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	23	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
	Ilmenite	1,8	0,032	0,0052	1,0	46	1,3	-	0,74	0,037	0,074	0,013	3,0	0	-	0,026	0	0,005	0	17	0	0	0,66	0,11	0,72	0	0,0087	0,17	0	0,16	0	27
	Biotite	0,44	0	0	13	40	1,2	-	2,3	0,07	0,31	0,28	8,9	0,18	-	0,028	0,046	0	0,21	11	0,019	1,3	0	1,5	0,04	0	0,028	0,025	0	0,15	0	19
	Chlorite	0,46	0,1	0	4,8	36	1,5	-	11	0,27	0,051	0	2,9	0	-	0	0	0,073	0,14	32	0	0,69	4,9	0	0	0	0	0,022	0	0,048	0	5,4
	Rutile	2,5	0	0	1,7	39	3,6	-	0	0	0	0	2,5	0	-	0	0	0	0	6,4	0	23	0,63	0	0	0	0	0,21	0	0	0	21
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	34	18	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	9,7	0	2,6	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	31
	Pyrite	0,96	0	0	1,5	29	2,0	-	0,088	0	0	0,11	5,6	0	-	0	0	0	0	8,9	0	1,5	0,11	0,03	0,061	0	0	0	0	0,096	0	50
	Titanite	0	0	0	43	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57
	Goyazite-Gorceixite	1,1	0	0	2,0	29	0,56	-	1,4	0,36	0	0,11	5,6	0,13	-	0	0	0	0,25	20	0	1,8	0,85	0,081	0	0	0	0,12	0	0	0	37
	Dolomite	0	0	0	75	2,6	0	-	0	0	0	6,6	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
S04	Unknown	0	0	0	3,1	16	3,8	-	19	3,4	0	0,18	3,5	0,26	-	0,2	0,013	0	0,15	9,1	0,66	1,4	2,3	0,25	0,17	0	0	0,085	0	1,2	0,25	36
	Low_Counts	0	0	0	2,2	0,94	0,52	-	0	0	0	0	0,39	0	-	0	0	0	0	0,63	0	0	0,068	0	0	0	0	0	0	0	0	95
	No_XRay	0	0	0	0,51	1,4	0,69	-	0,018	0,071	0	0	0,03	0	-	0,033	0	0	0	0,15	0	0	0,28	0	0	0	0	0	0	0,041	0	97
	Quartz	0,34	0,047	0,017	0	2,5	0,22	-	1,8	1,4	1,2	1,7	5,3	0,022	-	0,21	0,21	0,0017	0,018	0,95	0,0014	0,009	1,5	0,057	0,0021	0	0,076	0,036	0	0,17	0,29	82
	Goethite	0,87	0,0099	0,023	1,3	0	17	-	7,5	2,0	0,078	0,043	3,4	0,32	-	0,024	0,054	0,0018	0,058	9,3	0,24	0,16	3,1	0,21	0,042	0	0,0083	0,27	0	0,46	0,0024	53
	Hematite/Magnetite	0,49	0,013	0,026	0,26	40	0	-	2,2	1,1	0,05	0	1,1	0,11	-	0,028	0,006	0,0021	0,0053	3,5	0,12	0,04	1,2	0,085	0,0028	0	0	0,23	0	0,14	0,012	49
	Clay Minerals	3,5	0	0,001	3,0	25	3,2	-	0	16	0,019	0,0052	5,0	0,63	-	0,33	0,11	0,015	1,2	11	0,26	0,43	6,2	1,6	0,11	0	0,0052	0,044	0	3,4	0	19
	Gibbsite	1,3	0	0,0081	4,9	14	3,2	-	32	0	0	0	1,5	0,19	-	0,37	0,065	0,0059	0,03	8,2	0,083	0,15	1,7	0,39	0,058	0	0	0,034	0	0,94	0	31
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	60	7,7	2,1	-	0,55	0	0	0,87	3,9	0	-	0	0	0	0	1,9	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0,18	0	22
	Actinolite	0,62	0	0	53	2,7	0	-	0,096	0	0,55	0	4,4	0	-	0,064	0,096	0	0	2,2	0,096	0	1,1	0	0	0	0	0,023	0	0,11	0,99	34
	Hornblende	0,98	0,021	0,0025	13	17	2,5	-	7,6	1,1	0,2	0,36	0	0,23	-	0,07	0,044	0	0,2	8,3	0,032	0,10	4,2	0,19	0,0065	0	0,023	0,086	0	0,7	0	42
	Muscovite	0,77	0	0	0,59	17	2,7	-	10	1,4	0	0	2,4	0	-	0	6,2	0	0,81	1,9	0,41	0,17	18	0,11	0	0	0	0	0	0,5	0	36
	Plagioclase	1,8	0	0,088	17	3,9	2,0	-	16	8,5	0	0,16	2,2	0	-	0	0,56	0	2,2	2,1	0	0	3,0	0,34	0	0	0	0	0	0,61	0	39
	Microcline	0,13	0	0	20	10	0,49	-	5,8	1,7	0	0,29	1,6	22	-	0,65	0	0	1,1	0,54	0,29	0	7,3	0,29	0	0	0	0	0	0,22	0	28
	Zircon	0	0	0	3,2	7,0	3,5	-	16	3,2	0	0	0	0	-	0	0	0	0	16	15	0	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
	Kyanite	1,0	0	0	1,1	7,0	0,28	-	43	0,53	0	0	4,7	1,8	-	1,7	0,71	0	0	0,35	0	0	6,6	0,37	0	0	0	0	0	1,2	0	30
	Mix oxidos MnFeAlSi	1,5	0,019	0,0069	1,4	27	4,4	-	9,7	3,4	0,057	0,10	4,7	0,1	-	0,037	0,0083	0,012	0,0082	0	1,9	0,48	2,4	0,43	0,013	0	0,0044	0,21	0	1,3	0,005	41
	Oxidos de Mn	1,3	0	0	0,025	8,7	1,9	-	2,7	0,42	0	0,055	0,23	0,27	-	0	0,055	0,14	0	24	0	0	1,0	0	0	0	0	0,024	0	0,038	0	59
	Ilmenite	6,3	0	0	0,36	13	1,4	-	10	1,7	0	0	1,6	0,25	-	0	0	0	0	13	0	0	1,7	0,48	1,2	0	0	0	0	1,6	0	47
	Biotite	0,92	0,0052	0,033	5,4	22	3,7	-	13	1,8	0,11	0,12	5,9	2,5	-	0,14	0,28	0,0058	0,39	6,1	0,21	0,15	0	0,43	0,036	0	0,068	0,041	0	0,95	0	35
	Chlorite	1,1	0	0	2,3	17	3,0	-	39	4,5	0	0	3,0	0,17	-	0,17	0,12	0	0,25	12	0	0,49	4,7	0	0	0	0,12	0	0	0,98	0	10
	Rutile	5,1	0	0	0,56	23	0,66	-	17	4,5	0	0	0,69	0	-	0	0	0	0	2,5	0	7,9	2,7	0	0	0	0	0	0	1,6	0	34
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Talc	0	0	0	36	7,9	0	-	1,5	0	0	0	4,3	0	-	0	0	0	0	1,5	0	0	8,8	1,5	0	0	0	0	0	0	0	38
	Pyrite	0,38	0	0	1,4	22	8,0	-	1,0	0,39	0	0,03	1,3	0	-	0	0	0	0	5,7	0,053	0	0,45	0	0	0	0	0	0	0,4	0	59
	Titanite	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	Goyazite-Gorceixite	1,6	0	0,015	2,0	10	1,4	-	23	3,0	0,042	0,041	3,1	0,21	-	0,085	0,026	0	0,22	10	0,024	0,46	2,9	0,27	0,066	0	0	0,11	0	0	0	41
	Dolomite	4,5	0	0	47	0,78	1,7	-	0	0	0	5,1	0	0	-	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41

Tabela H-12: Resultados mineralogia (Distribuição mineral) - MLA.

ID	Mineral	Unknown	Low_ Counts	No_ XRay	Quartz	Goethite	Hematite/ Magnetite	Kaolinite	Clay Minerals	Gibbsite	Grunerite/ Minnesotaite	Actinolite	Hornblende	Muscovite	Staurolite	Plagioclase	Microcline	Zircon	Kyanite	Mix oxidos MnFeAlSi	Oxidos de Mn	Ilmenite	Biotite	Chlorite	Rutile	Monazite-(Ce)	Talc	Pyrite	Titanite	Goyazite-Gorceixite	Dolomite	Free Surface
S13	Unknown	0	0	0	4,1	1,8	0,073	-	15	1,4	0	0	1,7	1,0	-	7,9	0	0,14	0	0,27	0	2,3	12	0	0,32	0	0	0,024	0	0,36	0	51
	Low_Counts	0	0	0	1,0	0,79	0	-	1,1	0,44	0	0	0,11	0	-	0,54	0,059	0	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	95
	No_XRay	0	0	0	0,25	0,3	0	-	0,28	0,017	0	0	0,1	0,11	-	0,10	0,052	0	0	0	0	0,073	0,42	0	0	0	0	0	0	0,017	0	98
	Quartz	0,12	0,017	0,01	0	1,0	0,0077	-	5,3	0,48	0,21	0,45	2,0	0,46	-	4,2	0,48	0,047	0,0061	0,021	0	0,03	8,9	0,039	0,014	0	0,032	0	0	0,053	0	76
	Goethite	0,11	0,027	0,025	2,1	0	1,9	-	10	2,0	0,41	0,029	3,3	0,28	-	1,6	0,0075	0,038	0	0,86	0	0,81	11	0,26	0	0	0	0,086	0	0,15	0	65
	Hematite/Magnetite	0,11	0	0	0,38	46	0	-	2,8	0,19	0	0	0,99	0	-	0,48	0	0	0	0,22	0	0	3,7	0	0	0	0	0,28	0	0,074	0	45
	Clay Minerals	0,35	0,013	0,0083	3,9	3,7	0,042	-	0	2,6	0,057	0,016	2,5	1,8	-	5,1	0,31	0,024	0,035	0,018	0	0,17	24	0,61	0,015	0,0045	0	0,0012	0	0,24	0	55
	Gibbsite	0,16	0,029	0,0026	1,9	3,8	0,016	-	14	0	0,022	0,0073	0,8	0,53	-	1,6	0	0,039	0,093	0,3	0	0,24	7,9	0,26	0	0	0	0	0	0,37	0	68
	Grunerite/Minnesotaite	0	0	0	9,7	9,2	0	-	3,6	0,27	0	1,9	6,0	0,089	-	0,84	0,39	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	52
	Actinolite	0	0	0	44	1,4	0	-	2,1	0,18	3,9	0	3,0	0	-	1,4	0	0	0	0,14	0	0	5,1	0	0	0	0	0	0	0	0	39
	Hornblende	0,15	0,0052	0,012	5,7	4,6	0,058	-	9,7	0,58	0,37	0,09	0	0,37	-	2,9	0,19	0,01	0,0036	0,14	0	0,053	12	0,11	0	0	0	0,003	0	0,19	0	62
	Muscovite	0,16	0	0,023	2,3	0,68	0	-	12	0,67	0,0095	0	0,64	0	-	4,1	2,2	0	0,007	0,12	0	0,11	9,1	0,027	0,026	0	0	0	0	0,12	0	68
	Plagioclase	0,33	0,012	0,0055	5,8	1,1	0,013	-	9,6	0,55	0,025	0,02	1,4	1,1	-	0	0,46	0,017	0	0,046	0	0,14	9,4	0,087	0,012	0	0	0	0	0,14	0	70
	Microcline	0	0,016	0,034	7,8	0,059	0	-	6,8	0	0,13	0	1,1	7,0	-	5,3	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0,041	0	0	0	0	0	61
	Zircon	1,9	0	0	21	8,0	0	-	14	4,3	0	0	1,5	0	-	5,3	0	0	0	0	0	2,7	16	0	0	0	0	0	0	0,67	0	25
	Kyanite	0	0	0	3,2	0	0	-	25	12	0	0	0,65	0,74	-	0	0	0	0	0	0	0	6,0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	52
	Mix oxidos MnFeAlSi	0,32	0	0	0,8	16	0,17	-	0,93	2,9	0	0,054	1,9	0,94	-	1,3	0	0	0	0	0	0,76	9,7	0,13	0	0	0	0	0	0,22	0	64
	Oxidos de Mn	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ilmenite	2,6	0	0,11	1,1	14	0	-	8,6	2,2	0	0	0,67	0,78	-	3,8	0	0,22	0	0,72	0	0	8,8	0,045	1,8	0	0	0	0	0,71	0	53
	Biotite	0,18	0,012	0,0085	4,4	2,6	0,037	-	16	1,0	0,17	0,027	2,2	0,91	-	3,4	0,35	0,018	0,0057	0,13	0	0,12	0	0,64	0,0078	0	#####	0,002	0	0,14	0	68
	Chlorite	0	0	0	1,2	4,0	0	-	26	2,1	0	0	1,2	0,17	-	2,0	0	0	0,042	0,11	0	0,04	41	0	0	0	0	0	0	1,3	0	21
	Rutile	4,2	0	0	6,1	0	0	-	8,7	0	0	0	0	2,2	-	3,6	0	0	0	0	0	21	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	47
	Monazite-(Ce)	0	0	0	0	0	0	-	19	0	0	0	0	0	-	0	7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
	Talc	0	0	0	50	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
	Pyrite	0,56	0	0	0	31	4,3	-	1,3	0	0	0	0,79	0	-	0	0	0	0	0	0	0	3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
	Titanite	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Goyazite-Gorceixite	0,29	0	0,018	1,4	1,9	0,04	-	8,4	2,5	0	0	1,7	0,65	-	2,7	0	0,04	0	0,15	0	0,51	7,5	1,0	0	0	0	0	0	0	0	71
	Dolomite	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

Tabela H-13: Resultados teste de lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Fluoreto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004						**150**	**-**	**-**	**1**	**70**	**-**	**-**	**0,5**	**1**	**-**	**-**	**5**	**-**	**-**
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	0,07	0,005	0,004	0,25	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,29	0,02
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	0,05	0,005	0,004	0,33	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,21	0,02
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	0,05	0,005	0,004	0,39	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,02
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	0,05	0,005	0,004	0,54	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,35	0,02
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	1,09	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,47	0,02
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	0,1	0,24	0,007	0,004	0,88	0,004	0,24	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	0,1	0,13	0,005	0,004	0,63	0,004	0,2	0,001	0,01	0,02	0,009	0,01	0,49	0,02
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,1	0,13	0,005	0,004	0,25	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,59	0,02
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,1	0,17	0,005	0,004	1,86	0,004	0,2	0,001	0,01	0,03	0,009	0,01	0,12	0,02
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,1	0,1	0,005	0,004	0,52	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,22	0,02
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,1	0,15	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,44	0,02
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	0,1	0,34	0,005	0,004	0,43	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	0,1	0,24	0,005	0,004	0,4	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,1	0,36	0,005	0,004	0,73	0,004	0,2	0,001	0,01	0,02	0,009	0,01	1,53	0,02
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,1	0,25	0,005	0,004	0,82	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,1	0,33	0,005	0,004	0,75	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,2	0,02
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,1	0,2	0,005	0,004	1,14	0,004	0,2	0,001	0,01	0,08	0,009	0,01	0,44	0,02
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	0,1	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,29	0,02
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,1	1,1	0,005	0,004	0,25	0,004	0,2	0,001	0,01	0,02	0,009	0,01	0,33	0,02
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	0,94	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,41	0,02
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	0,41	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,29	0,02
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,14	0,005	0,004	1,05	0,004	0,2	0,001	0,01	0,02	0,009	0,01	0,37	0,02
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	0,47	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,4	0,02
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	0,43	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,42	0,02
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,07	0,005	0,004	0,46	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,55	0,02
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,1	0,09	0,005	0,004	0,27	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,37	0,02
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,1	0,05	0,005	0,004	0,41	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,02
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,1	0,07	0,005	0,004	0,52	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,21	0,02
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,1	0,005	0,004	0,79	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,16	0,02
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,1	2,53	0,005	0,004	0,63	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,13	0,005	0,004	0,7	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,27
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,11	0,005	0,004	0,22	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,42	0,02
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,35	0,005	0,004	1,5	0,004	0,2	0,001	0,01	0,03	0,009	0,01	0,1	0,02
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	0,46	1,45	0,005	0,004	0,36	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,02	3,47	0,02
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,22	0,005	0,004	1,09	0,004	0,2	0,001	0,01	0,05	0,009	0,01	4,37	0,02
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,1	0,47	0,006	0,004	0,29	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,35	0,02
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,1	0,44	0,005	0,004	0,3	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	0,1	0,22	0,005	0,004	0,3	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,17	0,02
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,1	0,4	0,005	0,004	0,4	0,004	0,2	0,001	0,01	0,04	0,009	0,01	0,11	0,02
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	0,1	0,48	0,005	0,004	0,75	0,004	0,2	0,001	0,01	0,04	0,009	0,01	0,1	0,02
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	0,1	0,29	0,005	0,004	1,11	0,004	0,2	0,001	0,01	0,04	0,009	0,01	1,18	0,02
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	0,1	0,27	0,005	0,004	0,44	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,14	0,02
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,13	0,005	0,004	2,47	0,004	0,2	0,001	0,01	0,06	0,009	0,01	0,72	0,02
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,18	0,005	0,004	1,76	0,004	0,2	0,001	0,01	0,04	0,009	0,01	0,14	0,02
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,11	0,22	0,005	0,004	0,89	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,11	0,18	0,005	0,004	0,62	0,004	0,43	0,001	0,02	0,01	0,02	0,01	0,1	0,06
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	0,1	0,2	0,005	0,004	0,37	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,11	0,02
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,1	0,29	0,005	0,004	0,19	0,004	0,2	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,36	0,05	0,005	0,007	0,17	0,004	0,6	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,41	0,17	0,007	0,009	0,14	0,004	0,83	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,44	0,08	0,005	0,004	0,27	0,004	0,61	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,1	0,005	0,004	1,39	0,004	0,36	0,001	0,01	0,01	0,009	0,01	0,17	0,02

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-13: Resultados teste de lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Lítio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Prata	Selênio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004						-	-	0,1	-	-	5	1	-	-	-	-	-
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	1,28	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	2,16	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	2,84	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano	#N/D	0,1	2,72	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,1	14,1	0,0002	0,01	0,019	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	0,1	4,07	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,4
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	0,1	12,3	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,1	1,03	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,1	34,2	0,0002	0,01	0,033	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,1	4,89	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,1	0,49	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	0,1	1,77	0,0002	0,01	0,017	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	0,1	1,79	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,1	2,17	0,0002	0,01	0,029	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,6
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,1	1,76	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,1	3,09	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,1	5,93	0,0002	0,01	0,037	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,4
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,1	0,12	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,1	4,89	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,1	13,5	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,1	6,02	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	0,1	19,8	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,1	4,75	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,1	3,06	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,1	2,85	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,1	2,15	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,1	4,83	0,0002	0,01	0,014	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,1	5,35	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,1	18,9	0,0002	0,01	0,028	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,54	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,1	1,68	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,1	0,67	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,1	1,88	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	0,1	6,94	0,0002	0,01	0,015	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,4
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	0,1	29	0,0002	0,01	0,039	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,6
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,1	1,96	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,1	0,55	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	0,1	2,26	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,1	0,88	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	0,1	1,12	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	0,1	5,59	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	0,1	1,15	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,2
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	0,1	41,8	0,0002	0,01	0,026	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,5
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	0,1	14,4	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,3
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,1	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,13
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,1	0,11	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,71
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	0,1	0,52	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,1	0,67	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,1	12,2	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,1	4,95	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,02	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,1	0,65	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,02	0,02	0,2
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	0,1	5,49	0,0002	0,01	0,01	0,005	0,01	0,05	0,1	0,01	0,02	0,5

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-14: Resultados teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Cloreto	Fluoreto	Sulfato	Nitrato	Nitrito	Cianeto	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo G NBR ABNT 10.004/2004						**250**	**1,5**	**250**	**10**	**-**	**0,07**	**0,2**	**-**	**0,01**	**0,7**	**-**	**-**	**0,005**	**-**	**0,01**	**-**	**2**	**0,05**	**0,3**	**-**	**-**	**-**	**0,1**	**0,001**
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		5,99	0,05	11,1	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,24	0,11	0,1	0,25	0,05	0,0002
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		7,42	0,12	24,7	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	11,6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,25	0,025	0,0002
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		4	0,06	10,9	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	4,23	0,01	0,01	0,009	0,01	0,35	0,06	0,1	0,38	0,1	0,0002
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		4,68	0,11	10,8	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,91	0,01	0,01	0,009	0,01	0,49	0,08	0,1	0,25	0,09	0,0002
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1,78	0,14	13,6	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,07	0,004	0,2	0,001	12,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,25	0,025	0,0002
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	1	0,07	1,47	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,49	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,75	0,04	0,0002
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	1	0,1	8,05	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,13	0,004	0,2	0,001	10,9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,39	0,77	0,0002
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	1	0,05	1,31	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,92	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,07	0,1	0,32	0,04	0,0002
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	1,36	0,41	8,32	0,02	0,02	0,01	0,17	0,005	0,004	0,21	0,004	0,2	0,001	5,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,24	0,06	0,1	2,27	4,98	0,0002
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	0,05	1,64	0,02	0,02	0,01	0,13	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	3,36	0,01	0,01	0,009	0,01	0,52	0,1	0,1	0,89	0,54	0,0002
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	0,05	1,32	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,71	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,35	0,11	0,0002
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	1,06	0,05	1,08	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,43	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,08	0,1	0,71	0,23	0,0002
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	1	0,05	1,02	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,44	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,78	0,08	0,0002
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	1,92	0,31	4,07	0,14	0,02	0,01	0,17	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	2,32	0,01	0,01	0,009	0,01	0,12	0,09	0,1	1,05	0,46	0,0002
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1	0,05	1,55	0,24	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	2,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	0,85	0,025	0,0002
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	1	0,06	2,07	0,04	0,18	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	2,72	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	1,83	0,025	0,0002
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	1,19	0,3	6,29	0,02	0,02	0,01	0,3	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,76	0,11	0,1	0,45	0,65	0,0002
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	0,05	1	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	0,25	0,025	0,0002
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	0,11	4,16	0,04	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,03	0,1	0,25	0,28	0,0002
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	1,19	0,11	7,17	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,09	0,004	0,2	0,001	14,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,06	0,1	0,25	0,025	0,0002
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	1,08	0,09	8,79	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,09	0,1	0,25	0,08	0,0002
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	1,48	0,06	9,89	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,18	0,004	0,2	0,001	8,76	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,08	0,1	0,49	0,68	0,0002
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	2,23	0,12	11,7	0,1	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	10	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,05	0,0002
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	1,38	0,06	8,28	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	6,15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,25	0,04	0,0002
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	1	0,11	1,39	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	3,99	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,07	0,1	0,25	0,025	0,0002
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	1,96	0,25	11,3	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	7,17	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,27	0,025	0,0002
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	1,14	0,09	7,46	0,18	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	10,9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	0,25	0,03	0,0002
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2,89	0,07	19,9	0,5	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,05	0,0002
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	1,05	0,35	12,8	0,07	0,03	0,01	0,12	0,005	0,004	0,06	0,004	0,2	0,001	13,9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,23	0,05	0,1	5,64	3,69	0,0002
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	2,47	0,05	2,22	0,47	0,08	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	2,05	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,61	0,025	0,0002
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	2,96	0,4	5,07	0,02	0,02	0,01	0,53	0,005	0,006	0,02	0,004	0,2	0,001	5,62	0,01	0,01	0,009	0,01	0,5	0,33	0,1	1,79	0,43	0,0002
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	1	0,05	1,24	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,69	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,06	0,1	0,25	0,08	0,0002
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	1,81	0,08	1	0,19	0,15	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,25	0,025	0,0002
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	1	0,74	9,58	0,02	0,02	0,01	0,25	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	18,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,41	0,21	0,1	1,29	0,09	0,0002
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	1,57	0,3	28,1	0,03	0,04	0,01	0,13	0,005	0,004	0,12	0,004	0,2	0,001	16,6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,16	0,09	0,1	3,62	1,05	0,0002
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	1	0,05	4,03	1,05	0,17	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,92	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,33	2,27	0,0002
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	1	0,05	1,41	0,26	0,07	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,88	0,01	0,01	0,009	0,01	0,29	0,04	0,1	0,25	0,2	0,0002
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	1	0,05	2,92	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,27	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,08	0,1	0,25	0,56	0,0002
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	4,01	0,05	1	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	0,45	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,25	0,12	0,0002
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	8,25	0,05	1	1,52	0,29	0,01	0,05	0,005	0,004	0,07	0,004	0,2	0,001	1,31	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,41	0,24	0,0002
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	2,52	0,53	8,21	0,02	0,02	0,01	1,53	0,005	0,004	0,09	0,004	0,2	0,001	10,4	0,01	0,01	0,009	0,01	1,79	0,14	0,1	2,2	0,66	0,0002
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	1,88	0,24	1,34	0,02	0,02	0,01	0,31	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,54	0,01	0,01	0,009	0,01	0,36	0,06	0,1	0,52	0,04	0,0002
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	1,84	0,2	7,32	0,02	0,02	0,01	0,19	0,005	0,004	0,15	0,004	0,2	0,001	11,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,25	0,07	0,1	4,66	3,33	0,0002
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	4,18	0,44	5,82	0,02	0,02	0,01	0,11	0,005	0,004	0,18	0,004	0,2	0,001	25,2	0,01	0,01	0,009	0,01	2,18	0,11	0,1	12,6	0,19	0,0002
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	1,92	0,05	1,6	0,85	0,02	0,01	0,28	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	0,34	0,01	0,01	0,009	0,01	0,22	0,02	0,1	0,91	0,025	0,0002
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	3,56	0,05	3,76	6,1	0,03	0,01	0,39	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	3,62	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	1,8	0,03	0,0002
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	1,41	0,05	1,03	0,03	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,24	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	0,37	0,025	0,0002
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	178	0,13	25,3	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	6,52	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	13,2	0,025	0,0002
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	4619	1,58	286	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,036	0,03	0,004	1,5	0,001	97,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	233	0,48	0,0002
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	4123	1,54	624	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,029	0,03	0,004	1,5	0,001	200	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	215	0,77	0,0002
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	2070	1,62	366	0,02	0,02	0,01	0,05	0,005	0,017	0,01	0,004	0,92	0,001	114	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	127	0,03	0,0002
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	4,07	0,18	19,5	0,84	0,37	0,01	0,09	0,005	0,004	0,14	0,004	0,2	0,001	14,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,26	0,05	0,1	4,4	1,1	0,0002

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-14: Resultados teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004)

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Fenois	Nitrogênio Amoniacal	Surfactantes
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo G NBR ABNT 10.004/2004						-	-	-	0,05	0,01	200	-	-	-	-	5	0,01	-	0,5
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,01	0,01	2,06	0,005	0,01	15,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,17	0,3
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,01	0,01	3,75	0,005	0,01	22,1	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,01	0,01	3,28	0,005	0,01	12,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,16	0,31
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,01	0,01	2,41	0,005	0,01	14,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,31	0,3
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,01	0,01	1,83	0,005	0,01	13,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,31	0,3
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,27	0,3
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	0,01	0,01	0,75	0,005	0,01	3,23	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,23	0,3
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,77	0,3
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,01	0,01	1,82	0,005	0,01	1,57	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,16	0,3
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,01	0,01	0,59	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,15	0,3
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,19	0,3
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	0,01	0,01	1,31	0,005	0,01	0,57	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,15	0,3
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	0,01	0,01	0,93	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,35	0,3
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,01	0,018	2,36	0,005	0,01	1,2	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,26	0,3
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,01	0,01	0,34	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,12	0,3
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,01	0,01	0,66	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,15	0,3
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,01	0,019	1,17	0,005	0,01	1,23	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,56	0,3
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,01	0,01	0,69	0,005	0,01	2,41	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,33	0,3
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,01	0,01	1,64	0,005	0,01	9,33	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,33	0,3
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,01	0,01	1,04	0,005	0,01	3,26	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,16	0,3
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	2,18	0,005	0,01	8,94	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,14	0,3
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,01	0,01	1,96	0,005	0,01	6,06	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,34	0,3
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,01	0,01	0,94	0,005	0,01	2,9	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,25	0,3
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,26	0,3
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,01	0,01	1,5	0,005	0,01	5,83	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,19	0,3
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,01	0,01	0,9	0,005	0,01	4,59	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,21	0,3
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,01	0,01	1,29	0,005	0,01	7,8	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,28	0,3
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	2,17	0,005	0,01	3,68	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,07	0,3
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	6,7	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,06	0,3
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	1,17	0,005	0,01	2,27	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,2	0,3
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,2	0,3
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	2,38	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,21	0,3
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	1,17	0,005	0,01	0,54	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,73	0,31
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	4,1	0,005	0,01	1,65	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	4,47	0,3
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,16	0,3
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,01	0,01	0,35	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,2	0,3
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	0,01	0,01	0,32	0,005	0,01	0,54	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,15	0,3
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,01	0,01	1,43	0,005	0,01	1,05	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,16	0,3
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	0,01	0,01	10,6	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,12	0,3
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	0,01	0,01	3,99	0,005	0,01	0,98	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	3,1	0,3
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	0,01	0,01	1	0,005	0,01	0,84	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,26	0,3
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	4,11	0,005	0,01	2,4	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,36	0,3
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	11,1	0,005	0,01	4,59	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,93	0,3
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,58	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,36	0,3
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,01	0,01	1,76	0,005	0,01	1,33	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,21	0,3
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	0,01	0,01	0,46	0,005	0,01	0,56	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,14	0,3
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,01	0,016	6,42	0,005	0,01	109	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,1	0,3
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,02	0,01	222	0,005	0,11	990	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	3,84	0,47
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,01	0,019	174	0,005	0,08	929	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	1,22	0,58
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,01	0,016	108	0,005	0,05	686	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,44	0,36
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	0,01	0,01	6,37	0,005	0,01	3,11	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1	0,002	0,85	0,3

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-15: Resultados qualidade de água - teste de elutriação

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Temperatura	pH	Condutividade Elétrica	Potenical Redox	Turbidez	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (como N)	Nitrito (como N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário
					ºC	unidade de pH	µS/cm	mV	UNT	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
ASP01	Água Superfical	1	33	Rio Doce	24	7,3	54	235	143	22	-	3,0	0,19	0,41	0,029	4,9	0,033	0,005	0,01	0,028
ASP02	Água Superfical	2	54	Rio Doce	26	7,3	117	236	114	38	-	9,8	0,26	0,46	0,018	9,4	0,03	0,005	0,01	0,048
ASP04	Água Superfical	3	75	Oceano	29	7,8	97	324	79	245	52	54	0,53	6,6	0,015	41	0,03	0,005	0,01	0,33
ASP03	Água Superfical	2	60	Rio Doce	25	8,1	55000	198	164	15	-	15685	0,63	0,015	0,015	3849	0,03	0,005	0,01	0,01

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-15: Resultados qualidade de água - teste de elutriação

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Temperatura	pH	Condutividade Elétrica	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio
					ºC	unidade de pH	µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
ASP01	Água Superfical	1	33	Rio Doce	24	7,3	54	0,01	0,015	0,004	6,0	0,009	0,005	0,009	0,01	0,066	0,02	0,02	1,9	0,01	0,0002
ASP02	Água Superfical	2	54	Rio Doce	26	7,3	117	0,01	0,015	0,004	7,5	0,009	0,005	0,009	0,01	0,03	0,02	0,02	3,7	0,036	0,0002
ASP04	Água Superfical	3	75	Oceano	29	7,8	97	0,01	0,015	0,004	42	0,009	0,005	0,009	10	1,2	0,02	0,02	17	0,01	0,0002
ASP03	Água Superfical	2	60	Rio Doce	25	8,1	55000	0,01	6,0	0,004	48	0,009	0,005	0,003	0,01	0,03	0,035	0,39	159	0,01	0,0002

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-15: Resultados qualidade de água - teste de elutriação

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Temperatura	pH	Condutividade Elétrica	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
					ºC	unidade de pH	µS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
ASP01	Água Superfical	1	33	Rio Doce	24	7,3	54	0,015	0,005	1,5	0,005	0,009	11	5,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,0	0,16
ASP02	Água Superfical	2	54	Rio Doce	26	7,3	117	0,015	0,005	7,6	0,005	0,009	15	4,9	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,6	0,13
ASP04	Água Superfical	3	75	Oceano	29	7,8	97	0,015	0,005	32	0,005	0,009	8,2	63	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,9	60
ASP03	Água Superfical	2	60	Rio Doce	25	8,1	55000	0,015	0,005	56	0,005	0,009	7,4	1072	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,0	0,31

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-16: Resultados teste de elutriação - usando água do rio

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio
						unidade de pH	µS/cm	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2						**6.0 - 9.0**	**-**	**-**	**-**	**500**	**250**	**1,4**	**10**	**1**	**250**	**0,1**	**0,005**	**0,01**	**0,7**	**0,04**
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95						**6.3 - 7.6**	**67**	**-**	**22**	**84**	**6,5**	**-**	**1,4255**	**0,013**	**6,71**	**0,18895**	**-**	**0,00722**	**0,2**	**-**
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		6,4	58	155	30	**129**	**13**	0,03	1,1	**0,056**	**16**	0,03	0,005	**0,01**	0,016	0,01
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		7,1	**89**	122	24	5,0	**10**	0,24	1,3	**0,46**	**29**	0,03	0,005	**0,01**	0,02	0,01
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		7,2	60	129	23	**120**	**8,3**	0,03	1,0	**0,1**	**13**	0,03	0,005	**0,01**	0,031	0,01
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		7,2	56	119	25	**169**	**12**	0,03	1,0	**0,11**	**8,7**	0,11	0,005	**0,01**	0,028	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6,9	**89**	192	46	76	**29**	0,29	1,4	**0,86**	**26**	0,03	0,005	**0,01**	0,11	0,01
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	7,1	34	131	26	15	2,2	0,049	1,1	**0,25**	**21**	**0,22**	0,005	**0,01**	0,01	0,01
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	**5,9**	56	210	25	84	**58**	0,03	0,96	**0,3**	**22**	**0,46**	0,005	**0,01**	0,12	0,01
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	7,0	32	144	36	**93**	**8,1**	0,03	1,0	**0,18**	**15**	**0,52**	0,005	**0,01**	0,01	0,01
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	**5,8**	38	209	83	**577**	**9,4**	0,03	0,91	**0,043**	**16**	**2,4**	0,005	**0,01**	0,14	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,8	34	158	**15**	**269**	3,2	0,038	1,0	**0,079**	5,7	0,03	0,005	**0,01**	0,053	0,01
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7,1	34	138	**15**	**20010**	**6,6**	0,11	0,75	**0,05**	**21**	0,03	0,005	**0,01**	0,015	0,01
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	6,8	32	149	**15**	**329**	2,5	0,18	1,3	**0,12**	5,7	0,12	0,005	**0,01**	0,03	0,01
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	7,2	**478**	128	137	**327**	**7,5**	0,03	1,1	**0,17**	5,3	**0,74**	0,005	**0,01**	0,022	0,01
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	7,1	51	144	23	**501**	**8,8**	0,03	**1,7**	**0,015**	**33**	**7,6**	0,005	**0,01**	0,11	0,01
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,9	36	156	**15**	**259**	2,3	0,06	**1,7**	**0,33**	**22**	0,03	0,005	**0,01**	0,01	0,01
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	6,9	36	160	**15**	**250**	5,1	0,19	1,3	**0,67**	**16**	0,03	0,005	**0,01**	0,01	0,01
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	6,8	28	176	**15**	**222**	**11**	0,03	1,0	**0,077**	**29**	**1,4**	0,005	**0,01**	0,032	0,01
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7,3	36	136	**15**	6,0	**8,0**	0,03	0,89	**0,12**	**19**	0,03	0,005	**0,01**	0,013	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7,3	27	161	**15**	**89**	4,3	0,15	1,4	**0,049**	**33**	0,03	0,005	**0,01**	0,01	0,01
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	7,2	**80**	115	54	**629**	2,5	0,35	1,4	**0,75**	**32**	0,03	0,005	**0,01**	0,11	0,01
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	**6,1**	61	174	**15**	**95**	**55**	0,084	1,2	**0,18**	**23**	0,03	0,005	**0,01**	0,018	0,01
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	6,8	62	145	151	**225**	**24**	0,03	0,9	**0,015**	2,2	0,03	0,005	**0,01**	**0,21**	0,01
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,3	**73**	119	26	5,0	**9,2**	0,03	**1,6**	**0,14**	**34**	**0,73**	0,005	**0,01**	0,013	0,01
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	7,3	**85**	112	51	68	**41**	0,35	**3,3**	**0,84**	**30**	0,03	0,005	**0,01**	0,12	0,01
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	7,3	43	134	**15**	66	**55**	0,03	0,94	**0,31**	**15**	0,03	0,005	**0,01**	0,015	0,01
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	7,2	**106**	135	35	**131**	**49**	0,03	1,1	**0,098**	**24**	**0,22**	0,005	**0,01**	0,011	0,01
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	**5,8**	54	189	**15**	15	**41**	0,03	**2,3**	**0,22**	**18**	0,03	0,005	**0,01**	0,016	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	**5,9**	67	180	**15**	28	**44**	0,03	**3,3**	**0,18**	**23**	0,039	0,005	**0,01**	0,02	0,01
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	7,1	60	146	158	**212**	**65**	0,03	1,4	**0,015**	**22**	**1,9**	0,005	**0,01**	0,034	0,01
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	6,9	38	150	**15**	**166**	3,5	0,18	**1,8**	**0,57**	**21**	0,03	0,005	**0,01**	0,017	0,01
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	**6,0**	38	202	**15**	**181**	3,7	0,16	**1,8**	**0,72**	**23**	0,03	0,005	**0,01**	0,021	0,01
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	**6,0**	33	195	**15**	57	3,7	0,03	0,84	**0,086**	**18**	0,03	0,005	**0,01**	0,013	0,01
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	6,9	62	170	**15**	**133**	2,1	0,2	**1,7**	**0,45**	**20**	0,03	0,005	**0,01**	0,013	0,01
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	7,2	62	129	**15**	**88**	3,0	0,22	**2,4**	**0,24**	**27**	0,086	0,005	**0,01**	0,021	0,01
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	7,2	**89**	130	**15**	54	**90**	0,03	0,89	**0,015**	**69**	**0,76**	0,005	**0,01**	0,072	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6,4	41	200	**15**	82	2,2	0,21	**3,3**	**0,48**	**22**	0,03	0,005	**0,01**	0,015	0,01
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	6,4	35	186	**15**	68	2,5	0,085	**1,7**	**0,56**	**15**	0,03	0,005	**0,01**	0,01	0,01
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	6,4	34	153	**15**	65	2,7	0,054	0,97	**0,061**	**9,1**	0,03	0,005	**0,01**	0,041	0,01
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	6,4	21	127	**15**	43	5,9	0,089	**1,5**	**0,44**	0,99	0,03	0,005	**0,01**	0,012	0,01
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	6,4	36	136	**15**	**129**	**11**	0,03	**2,9**	**0,71**	0,91	0,03	0,005	**0,01**	0,057	0,01
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	6,5	25	167	25	**234**	**9,8**	0,03	0,97	**0,06**	**15**	**3,0**	0,005	**0,01**	0,041	0,01
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	**8,6**	**114**	118	29	**267**	**17**	0,03	1,3	**0,099**	**15**	**3,8**	0,005	**0,01**	0,06	0,01
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	**7,9**	**86**	137	275	**1231**	**93**	0,03	0,83	**0,015**	**73**	**6,9**	0,005	**0,01**	0,15	0,01
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	7,3	**749**	80	1463	**1593**	**18**	0,03	0,015	**0,015**	**21**	**25**	0,005	**0,01**	0,2	0,01
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	7,2	**68**	311	**15**	47	**6,8**	0,27	**1,5**	**0,02**	6,2	**0,98**	0,005	**0,01**	0,017	0,01
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	7,1	**115**	313	**18**	68	**8,5**	0,037	**6,2**	**0,06**	**7,1**	**3,1**	0,005	**0,01**	0,018	0,01
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	**8,3**	**77**	113	29	**219**	**13**	0,099	1,3	**0,12**	**11**	**0,62**	0,005	**0,01**	0,071	0,01
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	7,1	**771**	79	46	**609**	**45**	0,03	**6,1**	**1,1**	**30**	**8,1**	0,005	**0,01**	0,15	0,01

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95

Tabela H-16: Resultados teste de elutriação - usando água do rio

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2						**0,5**	**0,001**	**-**	**0,01**	**0,05**	**0,009**	**0,05**	**0,3**	**0,1**	**2,5**	**-**	**0,1**	**0,0002**	**-**	**0,025**	**-**	**0,01**	**0,01**
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95						**0,07**	**0,0005**	**5,7**	**0,02**	**-**	**0,005**	**0,05**	**0,4**	**0,17**	**-**	**2,3**	**0,42**	**0,2**	**-**	**0,0139**	**2,345**	**-**	**0,0005**
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,015	**0,004**	3,0	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,43**	0,15	0,02	0,77	0,027	0,0002	0,015	0,005	**3,4**	0,005	**0,009**
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,015	**0,004**	**11**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,064	0,02	0,02	0,39	0,01	0,0002	0,015	0,005	**4,6**	0,005	**0,009**
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,015	**0,004**	4,3	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,27	0,046	0,02	0,95	0,054	0,0002	0,015	0,005	**3,1**	0,005	**0,009**
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,015	**0,004**	3,7	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,9**	0,042	0,02	0,86	0,063	0,0002	0,015	0,005	**3,1**	0,005	**0,009**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,015	**0,004**	**13**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,35	0,048	0,02	0,11	0,016	0,0002	0,015	0,005	**3,7**	0,005	**0,009**
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	3,5	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,64**	0,033	0,02	1,4	0,073	0,0002	0,015	0,005	1,4	0,005	**0,009**
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	**8,0**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**2,8**	0,068	0,02	0,77	0,24	0,0002	0,015	0,005	**2,4**	0,005	**0,009**
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	3,9	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**3,1**	0,05	0,02	1,3	0,079	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	**0,009**
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	2,6	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**2,4**	0,032	0,02	1,3	**1,5**	0,0002	0,015	0,005	**2,4**	0,005	**0,009**
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,015	**0,004**	3,9	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,16	0,02	0,02	1,5	0,21	0,0002	0,015	0,005	1,9	0,005	**0,009**
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,015	**0,004**	3,4	0,009	0,005	**0,1**	0,01	**0,79**	0,02	0,02	1,3	0,029	0,0002	0,015	**0,062**	1,8	0,005	**0,009**
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	3,1	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,3	0,037	0,02	1,4	0,077	0,0002	0,015	0,005	**2,4**	0,005	**0,009**
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	3,5	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,8**	0,045	0,02	1,4	0,072	0,0002	0,015	0,005	**2,5**	0,005	**0,009**
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	0,015	**0,004**	3,1	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**4,6**	0,088	0,02	1,7	0,33	0,0002	0,015	0,005	**4,1**	0,005	**0,009**
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,015	**0,004**	3,5	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	1,5	0,01	0,0002	0,015	0,005	1,7	0,005	**0,009**
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,015	**0,004**	3,6	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	1,8	0,01	0,0002	0,015	0,005	2,0	0,005	**0,009**
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,015	**0,004**	0,72	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,0**	0,02	0,02	0,33	0,26	0,0002	0,015	0,005	1,5	0,005	**0,009**
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,015	**0,004**	3,1	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,3**	0,031	0,02	1,1	0,011	0,0002	0,015	0,005	1,7	0,005	**0,009**
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,015	**0,004**	0,85	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,06	0,032	0,02	0,13	0,3	0,0002	0,015	0,005	1,6	0,005	**0,009**
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,015	**0,004**	**15**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,096	0,051	0,02	0,13	0,015	0,0002	0,015	0,005	**3,7**	0,005	**0,009**
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	0,015	**0,004**	**9,0**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,43**	0,02	0,02	0,45	0,038	0,0002	0,015	0,005	**2,4**	0,005	**0,009**
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**6,9**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	0,75	0,19	0,0002	0,015	0,005	**3,7**	0,005	**0,009**
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,015	**0,004**	**10,0**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**3,1**	0,054	0,02	0,23	0,038	0,0002	0,015	0,005	**3,9**	0,005	**0,009**
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,015	**0,004**	**15**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	0,092	0,01	0,0002	0,015	0,005	**4,0**	0,005	**0,009**
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	5,5	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,091	0,059	0,02	0,73	0,016	0,0002	0,015	0,005	1,7	0,005	**0,009**
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,015	**0,004**	**7,2**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,2**	0,056	0,02	0,66	0,034	0,0002	0,015	0,005	**2,6**	0,005	**0,009**
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	0,015	**0,004**	**8,1**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,45**	0,057	0,02	0,35	0,021	0,0002	0,015	0,005	2,2	0,005	**0,009**
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,015	**0,004**	**8,0**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,53**	0,048	0,02	0,54	0,027	0,0002	0,015	0,005	**2,5**	0,005	**0,009**
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**6,7**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**3,3**	0,078	0,02	**2,9**	**0,51**	0,0002	0,015	0,005	**2,7**	0,005	**0,009**
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	2,6	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,035	0,02	0,02	0,91	0,01	0,0002	0,015	0,005	**9,0**	0,005	**0,009**
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	3,5	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,18	0,14	0,02	1,3	0,063	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	**0,009**
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	3,6	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,2	0,047	0,02	1,2	0,021	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	**0,009**
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	0,03	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,0002	0,015	0,005	0,51	0,005	**0,009**
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**11**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,3	0,083	0,02	2,1	0,058	0,0002	0,015	0,005	**2,7**	0,005	**0,009**
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**9,1**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,2**	**0,27**	0,02	2,2	0,27	0,0002	0,015	0,005	**4,9**	0,005	**0,009**
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	3,6	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	1,5	0,34	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	**0,009**
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	2,7	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	1,2	0,018	0,0002	0,015	0,005	1,9	0,005	**0,009**
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	3,5	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,097	0,02	0,02	1,4	0,23	0,0002	0,015	0,005	1,8	0,005	**0,009**
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	0,059	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,039	0,0002	0,015	0,005	1,7	0,005	**0,009**
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	0,56	0,009	0,005	**0,009**	0,01	0,03	0,02	0,02	0,23	0,1	0,0002	0,015	0,005	**10**	0,005	**0,009**
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	2,7	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,7**	0,076	0,02	0,74	0,1	0,0002	0,015	0,005	**2,6**	0,005	**0,009**
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	**5,9**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**3,7**	0,02	0,02	**2,5**	0,15	0,0002	0,015	0,005	**4,8**	0,005	**0,009**
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**8,1**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**7,9**	**0,27**	0,02	**3,5**	**1,5**	0,0002	0,015	0,005	**6,3**	0,005	**0,009**
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**11**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**11**	**0,62**	0,02	**5,9**	**0,78**	0,0002	0,015	0,005	**13**	0,005	**0,009**
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	0,95	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,65**	0,02	0,02	1,7	0,01	0,0002	0,015	0,005	1,0	0,005	**0,009**
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,015	**0,004**	4,8	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**1,2**	0,02	0,02	2,3	0,063	0,0002	0,015	0,005	**3,4**	0,005	**0,009**
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	0,015	**0,004**	**5,7**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**0,73**	0,02	0,02	**2,6**	0,075	0,0002	0,015	0,005	**4,0**	0,005	**0,009**
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	0,015	**0,004**	**11**	0,009	0,005	**0,009**	0,01	**11**	0,02	0,02	**4,1**	**0,56**	0,0002	0,015	0,005	**8,9**	0,005	**0,009**

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Es

Tabela H-16: Resultados teste de elutriação - usando água do rio

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2						-	-	-	-	0,02	0,1	0,18	-	3,7
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95						-	9,601	-	-	-	-	0,098	-	0,3
Composta AE	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		11	**14**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
Composta B3	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		9,4	**19**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	5,9	0,06
Composta CT	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		11	9,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,0	0,19
Composta DA	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		11	**12**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	5,1	0,06
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6,9	**16**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,1	0,06
T164	Sedimento	1	3	Calha	Dentro	10	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,4	0,06
T150	Sedimento	1	4	Calha	Dentro	9,0	7,8	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,1	0,13
T154	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	12	5,4	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,6	0,06
SD171	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	11	5,7	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	6,2	0,06
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	5,4	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,7	0,06
T189	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,6	0,06
SD197	Sedimento	1	42	Calha	Dentro	13	5,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,1	0,06
T198	Sedimento	1	43	Calha	Dentro	13	5,6	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,4	0,06
SD208	Sedimento	1	50	Reservatório de Baguari	Dentro	12	6,4	0,02	0,18	0,015	0,015	0,07	3,8	0,12
SD01	Sedimento	1	3	Calha	Fora	8,9	5,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,5	0,06
SD03	Sedimento	1	3	Calha	Fora	9,5	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,1	0,06
SD06	Sedimento	1	32	Calha	Fora	14	5,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	8,4	**0,59**
T145	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	11	5,1	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,5	0,06
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9,4	6,8	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,0	0,06
T06	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	6,2	**15**	0,02	0,02	15	0,015	0,07	3,8	0,06
T53	Solo	1	5	Bento Rodrigues	Dentro	9,0	6,9	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,5	**0,51**
S55	Solo	1	9	Planície de Inundação	Dentro	8,0	**12**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	5,7	0,06
T14	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	8,0	**11**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,5	0,06
T19	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	5,6	**18**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,1	0,06
T58	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	10	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,0	0,26
T21	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	9,1	8,8	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,7	0,06
T26	Solo	1	23	Gesteira	Dentro	9,1	8,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,1	0,06
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9,4	**11**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,1	0,06
T82	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	11	7,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	12	**0,36**
S63	Solo	1	28	Planície de Inundação	Dentro	12	4,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,7	0,08
S64	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	14	5,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	6,4	0,06
T98	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	12	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,8	0,06
S48	Solo	1	39	Planície de Inundação	Dentro	11	5,8	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,6	0,06
T134	Solo	1	45	Planície de Inundação	Dentro	11	5,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	7,7	0,075
T128	Solo	1	47	Planície de Inundação	Dentro	9,1	6,1	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	14	**5,1**
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8,0	5,5	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,4	0,19
S04	Solo	1	3	Encosta	Fora	7,5	5,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,5	0,06
S20	Solo	1	5	Encosta	Fora	12	5,6	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,2	0,06
S13	Solo	1	22	Encosta	Fora	8,3	5,0	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	2,9	0,06
S34	Solo	1	26	Encosta	Fora	7,4	4,2	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,9	0,06
S01M	Solo	1	49	Encosta	Fora	12	5,1	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	7,4	**1,6**
SD214	Sedimento	2	54	Calha	Dentro	12	**14**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	4,5	0,06
T11M	Solo	2	56	Planície de Inundação	Dentro	7,9	**13**	0,02	0,17	0,015	0,015	0,07	3,1	**0,82**
T91	Solo	2	58	Planície de Inundação	Dentro	0,09	**15**	0,02	0,82	0,015	0,015	0,07	1,3	**0,96**
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	8,5	5,7	0,02	0,037	0,015	0,015	0,07	19	0,06
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	9,6	6,7	0,02	0,22	0,015	0,015	0,07	20	0,06
SD223	Sedimento	3	62	Calha	Dentro	12	**14**	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	3,9	0,06
T95	Solo	3	63	Planície de Inundação	Dentro	12	**14**	0,02	0,24	0,015	0,015	0,07	14	0,06

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Es

Tabela H-17: Resultados teste de elutriação - usando água do mar.

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo
						unidade de pH	µS/cm	mV	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1						**6.5 - 8.5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,4**	**0,4**	**0,07**	**-**	**1,5**	**-**	**0,01**	**1**	**5,3**	**5**	**0,005**	**-**	**0,01**
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	7,6	29772	152	15	50601	14965	0,55	0,033	0,015	4315	0,03	0,005	0,01	0,026	0,01	3,5	0,004	675	0,009
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	7,3	33942	167	15	61758	15602	0,69	0,095	0,015	4079	0,03	0,005	0,01	0,13	0,01	3,6	0,004	777	0,009
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,1	30111	171	15	50944	15087	0,69	0,049	0,015	4264	0,03	0,005	0,01	0,035	0,01	3,6	0,004	833	0,009
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	7,2	30958	165	15	49334	15028	0,68	0,036	0,015	4129	0,03	0,005	0,01	0,028	0,01	3,6	0,004	927	0,009

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1

Tabela H-17: Resultados teste de elutriação - usando água do mar.

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sílica	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco	Carbono Orgânico	Nitrogênio Amoniacal
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1						**-**	**0,005**	**0,05**	**0,3**	**0,062**	**-**	**-**	**0,1**	**0,0002**	**-**	**0,025**	**-**	**0,01**	**0,01**	**-**	**-**	**0,1**	**-**	**0,5**	**-**	**0,09**	**3**	**0,4**
SD237	Sedimento	3	70	Praia	Dentro	0,005	0,003	0,01	0,03	0,02	0,11	2056	0,16	0,0002	0,015	0,005	995	0,005	0,009	2,4	11074	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	1,4	0,44
SD231	Sedimento	3	75	Oceano	Dentro	0,005	0,003	0,01	0,03	0,12	0,044	2416	1,1	0,0002	0,018	0,005	1241	0,005	0,009	3,6	13865	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	39	7,5
SD227	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,005	0,003	0,01	0,042	0,06	0,11	2273	0,94	0,0002	0,015	0,005	1039	0,005	0,009	2,1	11005	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	15	0,76
SD232	Sedimento	3	80	Oceano	Fora	0,005	0,003	0,01	0,03	0,1	0,11	2444	0,15	0,0002	0,015	0,005	1122	0,005	0,009	2,3	10747	0,02	0,02	0,015	0,015	0,07	15	0,43

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Salina Classe 1

Tabela H-18: Resultados teste de pH dependente

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH Alvo	pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Alcalinidade	Acidez	Sólidos Totais Dissolvidos	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Nitrito	Sulfato
						unidades de pH	unidades de pH	µS/cm	mV	mg/L as CaCO3	mg/L as CaCO3	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**6.0 - 9.0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**500**	**250**	**1,4**	**10**	**1,0**	**250**
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percent							**6.3 - 7.6**	**67**	**-**	**22**	**-**	**84**	**6,5**	**-**	**1,4**	**0,013**	**6,7**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2	**2,0**	**5130**	618	**2,0**	577	**591**	1,0	0,11	**240**	**0,3**	1,0
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	**3,0**	**1140**	551	**2,0**	101	**543**	1,0	0,09	**99**	**0,3**	1,0
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6	**8,9**	**387**	228	44	2,0	**283**	1,0	0,14	**30**	**0,3**	6,0
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	8	**8,5**	**227**	684	49	2,0	**191**	1,0	0,1	**14**	**0,3**	6,0
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	9	**9,4**	**150**	151	55	2,0	**143**	**7,0**	0,18	0,6	**0,3**	**14**
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2	**2,0**	**4990**	526	**2,0**	607	**237**	1,0	0,08	**202**	**0,3**	2,0
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	4	**2,5**	**1880**	696	**2,0**	230	**249**	1,0	0,06	**91**	**0,3**	1,0
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6	**3,1**	**608**	481	**2,0**	72	**191**	1,0	0,06	**39**	**0,3**	1,0
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	8	**9,8**	**113**	108	45	2,0	**155**	5,0	0,08	0,6	**0,3**	6,0
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	9	**11**	**381**	125	119	2,0	**352**	**9,0**	0,06	0,6	**0,3**	**10**
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2	**2,0**	**5040**	672	**2,0**	648	**271**	1,0	0,07	**210**	**0,3**	1,0
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4	**2,7**	**1210**	594	**2,0**	162	**226**	1,0	0,07	**69**	**0,3**	1,0
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6	**9,3**	38	202	**12**	2,0	71	2,0	0,06	0,6	**0,3**	4,0
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	**9,7**	**213**	174	64	2,0	**485**	**7,0**	0,24	0,6	**0,3**	**12**
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9	**9,7**	**209**	145	54	2,0	**400**	**8,0**	0,26	0,6	**0,3**	**10**
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	2	**2,0**	**5950**	550	**2,0**	711	**406**	1,0	0,09	**247**	**0,3**	2,0
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	4	**2,6**	**1620**	636	**2,0**	179	**297**	2,0	0,07	**89**	**0,3**	1,0
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	6	**4,7**	**459**	332	**2,0**	31	**411**	1,0	0,09	**52**	**0,3**	1,0
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	8	7,6	**165**	101	**17**	2,0	**157**	1,0	0,06	**13**	**0,3**	4,0
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	9	**10**	**235**	143	75	2,0	**393**	**12**	0,14	**1,6**	**0,3**	**18**
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2	**2,0**	**5340**	678	**2,0**	666	**403**	1,0	0,09	**222**	**0,3**	2,0
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	4	**2,7**	**1390**	506	**2,0**	148	**383**	1,0	0,1	**88**	**0,3**	1,0
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6	**11**	**384**	214	102	2,0	**341**	**9,0**	0,14	0,6	**0,3**	**11**
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8	**8,7**	**72**	140	28	2,0	80	2,0	0,14	0,6	**0,3**	4,0
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9	**10**	**239**	152	80	2,0	**400**	**15**	0,14	0,6	**0,3**	**24**
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	2	**2,2**	**3890**	522	**2,0**	695	**462**	1,0	0,06	**222**	**0,3**	2,0
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	4	**4,5**	**429**	394	**2,0**	117	**295**	2,0	0,06	**51**	**0,35**	1,0
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6	**9,1**	**156**	173	**10**	2,0	**117**	1,0	0,06	0,6	**0,3**	**46**
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8	7,5	**627**	98	**12**	2,0	**417**	1,0	0,06	0,65	**0,3**	**210**
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	9	**8,5**	**748**	161	24	2,0	**517**	2,0	0,13	0,65	**0,3**	**270**
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	2	**2,5**	**3920**	572	**2,0**	1170	**1320**	2,0	0,21	**403**	**0,66**	5,0
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	4	**3,7**	**1050**	348	**2,0**	272	**657**	1,0	0,5	**129**	**0,3**	2,0
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	6	**4,3**	**485**	286	**2,0**	79	**346**	1,0	0,38	**57**	**0,3**	2,0
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	8	**9,2**	**70**	235	25	2,0	**89**	2,0	1,3	0,6	**0,3**	2,0
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	9	**10**	**143**	86	53	2,0	**154**	2,0	1,5	0,6	**0,3**	2,0
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	2	**2,2**	**5280**	582	**2,0**	1120	**820**	1,0	0,06	**355**	**0,3**	2,0
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	4	**3,5**	**936**	374	**2,0**	281	**514**	2,0	0,09	**104**	**0,3**	2,0
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	6	**7,9**	**101**	167	29	2,0	**214**	4,0	0,08	**1,9**	**0,3**	4,0
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	8	**8,4**	**228**	278	57	2,0	**420**	6,0	0,22	**1,9**	**0,3**	4,0
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	9	**9,4**	**346**	165	93	2,0	**714**	**11**	0,35	**2,0**	**0,3**	**10**

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95

Tabela H-18: Resultados teste de pH dependente

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Enxofre	Ferro	Lítio
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2						**0,1**	**0,005**	**0,01**	**0,7**	**0,04**	**0,5**	**0,001**	**-**	**0,01**	**0,05**	**0,009**	**0,05**	**-**	**0,3**	**2,5**
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas						**0,19**	**-**	**0,0072**	**0,2**	**-**	**0,07**	**0,0005**	**5,7**	**0,02**	**-**	**0,005**	**0,05**	**-**	**0,4**	**-**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	**11**	0,0003	0,002	**2,6**	0,0058	**0,18**	**0,00056**	**61**	**0,16**	0,087	**0,46**	0,036	0,1	**3,5**	0,003
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	**8,9**	0,0003	0,0012	**2,5**	0,0045	**0,19**	**0,00059**	**61**	**0,029**	0,061	**0,32**	0,0089	0,1	0,12	0,006
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,005	0,0002	0,0004	0,085	0,000007	0,028	0,000003	**13**	0,00001	0,000027	0,0011	0,002	2,1	0,024	0,00068
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,004	0,0003	0,0004	0,18	0,000007	0,029	0,000003	**29**	0,00002	0,000025	0,00038	0,0011	2,4	0,007	0,001
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	**0,59**	0,002	0,004	0,011	0,00007	0,04	0,00003	1,4	0,001	0,00032	**0,0053**	0,0059	4,0	**10**	0,00024
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	**4,4**	0,0004	**0,04**	**1,1**	0,0014	**0,11**	0,00028	**11**	**0,072**	0,4	**0,084**	0,015	0,1	**19**	0,003
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	**3,0**	0,0003	0,003	**1,1**	0,0013	**0,13**	0,00026	**11**	**0,05**	0,058	**0,067**	0,0092	0,1	**13**	0,0021
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	**1,6**	0,0003	0,0014	**0,97**	0,0011	**0,075**	0,00024	**9,8**	**0,024**	0,051	**0,062**	0,0046	0,1	**5,9**	0,0016
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	**2,7**	0,0014	**0,014**	0,019	0,00007	**0,08**	0,000003	0,8	0,0019	0,0014	**0,011**	0,0082	0,1	**9,3**	0,00043
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	**7,1**	0,002	**0,029**	0,031	0,00014	0,04	0,00003	0,8	0,0035	0,0025	**0,018**	0,014	2,0	**21**	0,00082
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	**16**	0,0004	0,001	**0,42**	0,0011	**0,16**	0,00017	**9,3**	**0,089**	0,058	**0,069**	0,015	0,1	**5,5**	0,0044
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	**11**	0,0004	0,0016	**0,39**	0,001	**0,21**	0,00018	**9,9**	**0,04**	0,052	**0,051**	0,0097	0,1	**0,67**	0,0036
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	**0,2**	0,0003	0,0003	0,0015	0,000007	0,031	0,000003	0,58	0,00013	0,000045	0,00046	0,00079	0,6	**0,52**	0,0024
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	**12**	0,0018	**0,013**	0,052	0,00013	**0,1**	0,000041	2,0	0,0035	0,0022	**0,038**	0,047	0,9	**23**	0,00093
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	**11**	0,002	**0,008**	0,046	0,00012	**0,09**	0,00003	1,8	0,0027	0,002	**0,035**	0,048	4,0	**24**	0,00083
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	**8,4**	0,0004	0,001	**1,3**	0,0027	**0,16**	0,00042	**27**	**0,1**	0,076	**0,12**	0,024	0,1	**12**	0,0033
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	**6,2**	0,0004	0,0033	**1,2**	0,0024	**0,16**	0,00049	**26**	**0,068**	0,057	**0,097**	0,015	0,1	**2,2**	0,0021
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	**2,1**	0,0002	0,0004	**1,1**	0,0014	**0,08**	0,0003	**26**	0,0018	0,03	**0,019**	0,0013	0,2	0,011	0,0016
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,003	0,0002	0,0002	0,062	0,000007	0,029	0,000003	**15**	0,00001	0,000069	0,00029	0,00023	1,6	0,007	0,00031
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	**4,7**	0,002	**0,016**	0,015	0,00011	0,04	0,00003	0,9	0,0027	0,0014	**0,01**	0,012	2,0	**28**	0,00038
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	**7,4**	0,0004	0,003	**1,2**	0,0028	**0,16**	**0,00052**	**27**	**0,12**	0,053	**0,13**	0,023	0,1	**11**	0,002
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	**6,0**	0,0002	0,0018	**1,2**	0,0024	**0,26**	0,00037	**28**	**0,046**	0,066	**0,11**	0,014	0,1	**1,8**	0,0028
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	**4,6**	0,0011	**0,019**	0,015	0,000069	0,009	0,000012	1,1	0,0022	0,0016	**0,012**	0,0086	0,1	**15**	0,0003
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,18	0,0003	0,0016	0,0052	0,000007	0,033	0,000003	5,2	0,00008	0,000083	0,00072	0,00085	1,9	**0,75**	0,00021
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	**5,3**	0,002	**0,016**	0,016	0,00013	0,04	0,00003	1,0	0,003	0,0016	**0,011**	0,013	4,0	**31**	0,00047
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	**64**	0,0002	0,001	0,13	0,00078	**0,33**	0,000076	3,3	**0,11**	0,05	**0,12**	0,021	0,1	**3,5**	0,0021
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	**18**	0,0002	0,0006	0,096	0,00018	**0,26**	0,000058	3,0	0,0017	0,22	**0,0092**	0,00086	0,1	0,3	0,00086
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,027	0,0002	0,0003	0,0041	0,000007	0,048	0,000003	0,72	0,00016	0,000024	0,001	0,00014	16	0,11	0,00012
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,055	0,0002	0,0004	0,0081	0,000007	0,047	0,000003	0,92	0,00002	0,00002	0,00089	0,00063	65	0,13	0,00011
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	**1,9**	0,002	0,006	0,0067	0,00007	**0,14**	0,00003	1,0	0,0022	0,0013	**0,0054**	0,0086	83	**8,4**	0,00023
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**84**	0,0005	**0,012**	**4,1**	0,0077	0,008	**0,00088**	**16**	**0,12**	0,19	**0,055**	**0,092**	0,1	**116**	0,015
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**34**	0,0005	0,0062	**4,0**	0,0085	0,009	**0,00082**	**20**	0,013	0,22	**0,014**	0,0054	0,1	**34**	0,017
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**2,1**	0,0004	0,0011	**2,7**	0,0028	0,008	**0,00064**	**15**	0,0025	0,22	0,0033	0,00071	0,2	**19**	0,011
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**0,69**	0,0006	0,0011	0,013	0,000039	0,005	0,000006	0,19	0,00055	0,00066	0,0036	0,0019	0,7	**1,1**	0,0001
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**2,4**	0,0008	0,004	0,03	0,000069	0,006	0,000021	0,35	0,00096	0,0016	**0,0074**	0,0033	0,7	**1,5**	0,0002
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**86**	0,0006	0,0019	0,085	0,00033	0,021	0,00039	**21**	**0,059**	0,0043	**0,038**	0,039	0,1	**31**	0,0031
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**36**	0,0006	0,0005	0,071	0,00024	0,023	0,00028	**22**	0,0056	0,0034	0,0042	0,0077	0,5	**29**	0,0021
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**1,4**	0,0013	0,001	0,0046	0,000007	0,015	0,000004	0,58	0,00049	0,00035	0,0014	0,00095	2,2	**0,56**	0,0001
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**3,1**	0,0017	0,003	0,0067	0,000009	0,013	0,000013	1,7	0,0014	0,00032	**0,011**	0,003	4,3	**2,3**	0,0001
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**2,2**	0,0021	**0,0095**	0,0033	0,000007	0,02	0,00001	3,0	0,0013	0,0004	**0,015**	0,0036	5,1	**1,6**	0,0001

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95

Tabela H-18: Resultados teste de pH dependente

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2						**-**	**0,1**	**0,0002**	**-**	**0,025**	**-**	**0,01**	**0,01**	**-**	**-**	**-**	**0,02**	**0,1**	**0,18**
Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas						**2,3**	**0,42**	**0,2**	**-**	**0,014**	**2,3**	**-**	**0,0005**	**9,6**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,098**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1,1	**40**	0,00001	0,00001	**0,079**	1,2	0,00016	0,00017	**13**	0,0019	0,0021	0,02	0,00009	**0,14**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1,3	**41**	0,00001	0,00001	**0,075**	1,4	0,000051	0,00015	**15**	0,0018	0,00016	0,0043	0,00001	**0,12**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,16	0,0015	0,00001	0,0041	0,0003	**77**	0,000003	**0,00054**	**12**	0,00022	0,00009	0,000047	0,00003	0,002
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,26	0,021	0,00001	0,0015	0,0003	**8,2**	0,000003	0,00029	**13**	0,00016	0,00005	0,000045	0,00014	0,002
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,05	0,14	0,00003	0,0074	0,001	**32**	0,00002	**0,002**	**12**	0,00005	0,046	0,00014	0,0019	0,02
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	**2,6**	**16**	0,00001	0,00001	**0,029**	1,1	0,000028	**0,00066**	8,5	0,00082	0,015	0,0046	0,00067	0,082
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2,2	**16**	0,00001	0,00001	**0,027**	1,0	0,000011	0,00014	8,1	0,00074	0,0023	0,0038	0,00007	0,078
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2,0	**15**	0,00001	0,00001	**0,024**	0,97	0,000006	0,0001	6,0	0,00051	0,00043	0,0022	0,00004	0,075
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,092	0,31	0,00008	0,00079	0,0037	**23**	0,000036	**0,0014**	**11**	0,000029	0,11	0,00027	0,019	0,004
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,13	**0,46**	0,00016	0,0015	0,005	**95**	0,00002	**0,0013**	7,3	0,00005	0,23	0,00049	0,04	0,02
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,92	**8,1**	0,00001	0,00001	**0,018**	2,2	0,00007	0,00017	**10**	0,00037	0,00087	0,008	0,00013	0,076
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1,1	**7,1**	0,00001	0,00001	**0,018**	2,3	0,000054	0,00021	**11**	0,00025	0,00037	0,0029	0,00006	0,088
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,12	0,011	0,00001	0,00001	0,0002	0,28	0,000002	0,00019	7,0	0,000023	0,0043	0,000038	0,00062	0,002
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,25	0,16	0,00052	0,0025	0,0091	**55**	0,000099	**0,006**	8,6	0,000055	0,17	0,0021	0,032	0,008
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,24	0,14	0,00045	0,0025	0,008	**48**	0,00007	**0,0053**	9,4	0,00005	0,16	0,0018	0,029	0,02
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	1,1	**26**	0,00001	0,00001	**0,042**	1,3	0,00014	0,00018	**12**	0,0013	0,0032	0,01	0,00016	0,08
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	1,1	**23**	0,00001	0,00001	**0,035**	2,0	0,00017	0,00031	**13**	0,0010	0,00053	0,0066	0,00011	0,076
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	1,0	**19**	0,00001	0,00043	**0,032**	**42**	0,000045	0,00025	**13**	0,00086	0,00005	0,00023	0,00001	0,052
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,47	**0,59**	0,00001	0,00027	0,0004	**7,3**	0,000003	0,00019	**11**	0,000044	0,00005	0,000004	0,00003	0,002
T20	Solo	1	17	Paracatu de Baixo	Dentro	0,07	0,26	0,00022	0,0046	0,003	**57**	0,00003	**0,0028**	**9,8**	0,00005	0,13	0,00036	0,016	0,02
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1,0	**25**	0,00001	0,00001	**0,039**	1,3	0,00034	0,00027	**12**	0,0011	0,003	0,01	0,00019	0,08
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1,3	**23**	0,00001	0,00001	**0,036**	1,6	0,000076	0,00018	**20**	0,00076	0,00061	0,0062	0,00004	**0,11**
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,069	0,19	0,00027	0,0033	0,0022	**84**	0,000022	**0,0025**	**13**	0,00014	0,059	0,00042	0,019	0,003
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,18	0,0095	0,00001	0,0018	0,0004	0,33	0,000002	0,00033	**12**	0,000005	0,005	0,000022	0,00042	0,002
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,08	0,31	0,00022	0,0047	0,004	**61**	0,00002	**0,003**	**11**	0,00005	0,13	0,00039	0,017	0,02
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,42	**9,7**	0,00013	0,00001	0,0036	0,8	0,000057	0,00008	9,0	0,00035	0,0059	0,011	0,0001	0,042
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,52	**22**	0,00001	0,00001	0,0048	0,6	0,000008	0,0001	**13**	0,00024	0,0019	0,00013	0,0002	**0,45**
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,099	0,0047	0,00001	0,00001	0,0001	**33**	0,000019	0,00034	9,4	0,000056	0,0005	0,000071	0,00016	0,002
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,064	0,0028	0,00001	0,00012	0,0002	**147**	0,000017	**0,0012**	8,2	0,00002	0,0011	0,000009	0,00029	0,002
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,04	0,075	0,00005	0,0053	0,001	**211**	0,00002	**0,0027**	**12**	0,00006	0,068	0,00018	0,0083	0,02
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**12**	**11**	0,00028	0,00019	**0,067**	**9,6**	0,00014	**0,00075**	1,4	0,00039	0,012	0,018	0,00013	**0,12**
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**20**	**9,5**	0,00001	0,00004	**0,05**	**10**	0,00005	0,00039	2,3	0,00016	0,0006	0,0014	0,00005	**0,11**
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	**19**	**7,6**	0,00001	0,00001	**0,038**	**9,6**	0,00005	0,00006	2,0	0,000081	0,00022	0,00019	0,00004	0,074
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,12	0,012	0,00007	0,0023	0,0012	**14**	0,00007	**0,0012**	1,0	0,000006	0,051	0,0003	0,0098	0,002
S66	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,2	0,025	0,00015	0,0026	0,0022	**35**	0,00009	**0,0033**	0,91	0,000008	0,058	0,00062	0,065	0,005
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**6,3**	**1,9**	0,0019	0,00004	**0,021**	**3,9**	0,00005	**0,00061**	0,92	0,00074	0,0027	0,0072	0,00096	0,085
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	**6,9**	**1,9**	0,00003	0,00004	**0,017**	**4,0**	0,00005	0,00031	1,0	0,00055	0,00028	0,00021	0,00007	0,06
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,26	0,041	0,00004	0,00011	0,0007	**17**	0,00005	**0,0014**	0,83	0,000099	0,077	0,000055	0,0014	0,003
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,26	0,035	0,00023	0,0023	0,0021	**63**	0,00008	**0,0034**	0,65	0,000072	0,16	0,0004	0,0047	0,003
S67	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,23	0,018	0,00098	0,0064	0,0031	**108**	0,00008	**0,0096**	0,4	0,000058	0,088	0,00091	0,0069	0,003

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados de monitoramento da qualidade de água superficial para o Estado de Minas Gerais - Percentil 95

Tabela H-19: Resultados teste de extração sequencial

ID	Fração	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo
							unidades de pH	µS/cm	mV	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Composta B3	Solúvel	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		7	21	334	118	24	0,8	0,5	0,5	0,01	1	0,02	90	0,1	0,03	0,1	0,5
Composta B3	Trocável	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		6,4	23500	227	52	3,8	0,8	0,5	38	0,01	5	0,02	340	0,1	0,01	0,1	0,5
Composta B3	Carbonato	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		5,63	12170	310	62	26	0,8	0,5	8,2	0,01	1	0,02	75	0,1	0,04	0,1	0,5
Composta B3	Óxido Fe/Mn	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		2,24	2870	317	500	280	0,8	0,5	15	0,04	1	0,02	70	2,7	1,5	4,5	4,9
Composta B3	Orgânica / Sulfeto	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,95	62300	598	-	83	0,8	0,5	0,7	0,01	1	0,02	14	0,3	0,04	0,2	3,1
Composta B3	Residual	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		0,11	422000	792	8200	10000	2	8	32	0,35	22	0,02	21	6,4	0,68	4,7	20
T49	Solúvel	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6,93	16	255	74	21	0,8	0,5	1	0,01	1	0,02	120	0,1	0,02	0,1	0,5
T49	Trocável	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6,5	23100	224	56	13	0,8	0,5	51	0,01	6	0,02	420	0,1	0,02	0,1	0,5
T49	Carbonato	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	5,68	12230	310	50	41	0,8	0,5	15	0,01	1	0,02	110	0,1	0,13	0,3	0,5
T49	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2,26	2810	314	500	370	0,8	0,5	10	0,08	1	0,02	83	4,1	1,1	5,2	5,2
T49	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,97	61900	594	-	350	0,8	0,5	2	0,01	1	0,02	95	0,6	0,07	0,6	3,6
T49	Residual	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0,05	397000	773	10390	11000	1,6	11	25	0,42	25	0,02	30	8,1	0,9	6,5	26
T154	Solúvel	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	5,83	2	321	50	19	0,8	0,5	0,4	0,01	1	0,02	9,5	0,1	0,02	0,1	0,5
T154	Trocável	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	5,59	23700	246	52	22	0,8	0,5	45	0,01	6	0,02	110	0,1	0,02	0,1	0,5
T154	Carbonato	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	5,67	12000	310	54	8,7	0,8	0,5	2,9	0,01	1	0,02	8,3	0,1	0,01	0,1	0,5
T154	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	2,17	3010	328	50	120	0,8	0,5	104	0,01	1	0,02	24	0,9	0,7	0,6	1,3
T154	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,95	60700	619	-	32	0,8	0,5	5,3	0,01	1	0,02	6,4	0,1	0,02	0,1	0,8
T154	Residual	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	0,05	410000	778	5590	2800	1,1	8,9	20	0,14	16	0,02	83	1,5	0,71	2,2	9,6
SD171	Solúvel	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	6,38	5	331	111	180	0,8	0,6	2,8	0,01	1	0,02	21	0,3	0,17	0,3	0,7
SD171	Trocável	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	5,76	23400	232	58	250	0,8	0,6	79	0,01	6	0,02	280	0,3	0,4	0,4	0,9
SD171	Carbonato	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	5,65	12270	297	76	67	0,8	0,5	18	0,01	1	0,02	45	0,1	0,24	0,3	0,5
SD171	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	2,3	2790	303	500	600	0,8	2,1	53	0,18	1	0,02	190	6,1	6,3	4,5	4,3
SD171	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,97	62800	637	-	560	0,8	1,1	9,2	0,03	1	0,02	58	1,2	0,71	2,5	4,3
SD171	Residual	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	0,05	409000	778	2990	42000	1,5	35	188	0,61	9	0,04	1300	7,1	4,1	12	64
SD191	Solúvel	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6,13	2	278	54	38	0,8	0,5	0,5	0,01	1	0,02	12	0,1	0,03	0,1	0,5
SD191	Trocável	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5,78	23700	234	50	24	0,8	0,5	43	0,01	5	0,02	130	0,1	0,06	0,1	0,5
SD191	Carbonato	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5,5	12040	299	56	38	0,8	0,5	4	0,01	1	0,02	18	0,1	0,08	0,4	0,5
SD191	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2,2	2950	320	50	180	0,8	0,5	6,1	0,02	1	0,02	42	1,4	0,92	1	2
SD191	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,97	62500	584	-	86	0,8	0,5	0,9	0,01	1	0,02	23	0,1	0,06	0,3	1,1
SD191	Residual	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0,05	407000	780	3980	7300	0,8	4,1	41	0,18	12	0,02	400	2	0,71	2,4	12
SD01	Solúvel	Sedimento	1	3	Calha	Fora	5,98	3	252	57	62	0,8	0,5	9,5	0,01	1	0,02	14	0,1	0,13	0,1	0,5
SD01	Trocável	Sedimento	1	3	Calha	Fora	5,32	23400	250	62	70	0,8	0,5	39	0,01	5	0,02	120	0,1	0,11	0,2	0,5
SD01	Carbonato	Sedimento	1	3	Calha	Fora	5,66	12150	315	62	78	0,8	0,5	20	0,01	1	0,02	29	0,1	0,09	0,1	0,5
SD01	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	3	Calha	Fora	2,48	2570	315	500	940	0,8	0,6	1152	0,08	9	0,06	72	4	9	6,7	1,3
SD01	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,99	61900	606	-	140	0,8	1,1	614	0,01	3	0,02	27	1	2,5	0,9	0,9
SD01	Residual	Sedimento	1	3	Calha	Fora	0,08	392000	780	13000	7700	10	160	48	0,34	26	0,05	18	5,8	5,7	14	47
SD06	Solúvel	Sedimento	1	32	Calha	Fora	5,59	5	257	58	650	0,8	0,5	3,9	0,02	1	0,02	41	0,9	0,58	2,4	2,3
SD06	Trocável	Sedimento	1	32	Calha	Fora	4,99	23100	220	66	46	0,8	0,5	69	0,01	5	0,02	320	0,2	1,7	0,3	0,5
SD06	Carbonato	Sedimento	1	32	Calha	Fora	5,68	12290	267	58	49	0,8	0,5	12	0,01	1	0,02	29	0,3	0,52	0,5	0,5
SD06	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	32	Calha	Fora	2,35	2670	297	500	480	0,8	0,5	11	0,18	1	0,02	150	5,7	4,3	4,1	6
SD06	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,98	62500	522	-	890	0,8	0,5	7,1	0,06	1	0,02	130	3,6	1,2	6,3	6,1
SD06	Residual	Sedimento	1	32	Calha	Fora	0,05	388000	780	1340	71000	0,8	2,5	99	0,65	5	0,03	1200	7,7	3,9	11	59
T146	Solúvel	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5,61	4	293	52	19	0,8	0,5	0,2	0,01	1	0,02	4,5	0,1	0,01	0,1	0,5
T146	Trocável	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5,33	23300	212	55	31	0,8	0,5	40	0,01	5	0,02	140	0,1	0,04	0,1	0,5
T146	Carbonato	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5,52	12060	297	50	140	0,8	0,5	2,4	0,01	1	0,02	11	0,2	0,01	0,1	0,5
T146	Óxido Fe/Mn	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2,26	2860	310	50	650	0,8	0,5	3,9	0,02	1	0,02	35	2,3	1,8	1,1	3,7
T146	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,99	62000	595	-	360	0,8	0,5	0,4	0,01	1	0,02	10	0,3	0,09	0,8	3,6
T146	Residual	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0,05	403000	780	4940	35000	1,1	4,6	90	0,59	18	0,04	13	5,9	0,6	8,9	69
T58	Solúvel	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	6,1	3	262	61	30	0,8	0,5	0,4	0,01	1	0,02	24	0,1	0,03	0,1	0,5
T58	Trocável	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	5,77	23500	236	56	18	0,8	0,5	43	0,01	5	0,02	130	0,1	0,02	0,1	0,5
T58	Carbonato	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	5,6	11950	304	59	23	0,8	0,5	6,8	0,01	1	0,02	26	0,1	0,02	0,1	0,5
T58	Óxido Fe/Mn	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	2,18	3030	320	50	130	0,8	0,5	104	0,02	1	0,02	35	1,3	0,78	0,7	1,5
T58	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,87	61300	659	-	63	0,8	0,5	0,8	0,01	1	0,02	15	0,1	0,02	0,1	1,2
T58	Residual	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	0,05	395000	771	9090	3000	2	13	24	0,17	23	0,02	35	2,6	1,5	7	16
T29	Solúvel	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6,57	11	316	69	61	0,8	0,5	0,4	0,01	1	0,02	48	0,1	0,04	0,1	0,5
T29	Trocável	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6,05	23500	208	60	15	0,8	0,5	38	0,01	5	0,02	220	0,1	0,04	0,1	0,5
T29	Carbonato	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5,76	11920	318	50	20	0,8	0,5	8	0,01	1	0,02	34	0,1	0,05	0,1	0,5
T29	Óxido Fe/Mn	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2,24	2860	312	500	330	0,8	0,5	5,9	0,03	1	0,02	55	2,1	1,8	1,7	3,3
T29	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,97	62600	611	-	91	0,8	0,5	0,7	0,01	1	0,02	10	0,2	0,06	0,3	2,1
T29	Residual	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0,05	408000	777	6710	13000	1	5,5	34	0,32	16	0,02	25	4,1	0,61	4,3	25
T82	Solúvel	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	6,55	9	256	64	130	0,8	0,7	1,1	0,01	1	0,02	44	0,2	0,14	0,3	0,6
T82	Trocável	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	5,77	23200	213	52	26	0,8	0,5	46	0,01	6	0,02	570	0,1	0,09	0,1	0,5
T82	Carbonato	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	5,7	12320	303	59	19	0,8	0,5	24	0,01	1	0,02	83	0,1	0,07	0,3	0,5
T82	Óxido Fe/Mn	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	2,3	2730	304	500	580	0,8	2,4	53	0,16	1	0,02	140	7,1	8,3	5	4,1
T82	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	1,01	61900	641	-	650	0,8	2,2	6,9	0,03	1	0,02	52	1,8	0,72	3,8	4,8
T82	Residual	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	0,05	388000	774	4450	47000	1,2	42	143	0,66	14	0,04	890	7,9	3,5	12	72
S64	Solúvel	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	5,52	7	298	169	120	0,8	0,5	1	0,01	1	0,02	25	0,1	0,09	0,2	0,5

Tabela H-19: Resultados teste de extração sequencial

ID	Fração	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	pH	Condutividade Elétrica	Potencial Redox	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo
							unidades de pH	µS/cm	mV	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
S64	Trocável	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	5,23	23000	233	59	16	0,8	0,5	52	0,01	5	0,02	560	0,1	0,02	0,1	0,5
S64	Carbonato	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	5,64	12280	312	68	50	0,8	0,5	15	0,01	1	0,02	42	0,1	0,01	0,2	0,5
S64	Óxido Fe/Mn	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	2,27	2790	311	500	310	0,8	2,1	51	0,17	1	0,02	81	4,7	7,1	5,1	2,4
S64	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,99	62600	636	-	610	0,8	2,9	14	0,06	1	0,02	110	3,2	0,94	3,1	3,3
S64	Residual	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,05	403000	786	2600	43000	0,8	25	115	0,65	8	0,03	1100	7	4,4	11	54
T98	Solúvel	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	5,92	2	258	64	6,1	0,8	0,5	0,2	0,01	1	0,02	5,3	0,1	0,01	0,1	0,5
T98	Trocável	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	5,58	23400	220	50	12	0,8	0,5	41	0,01	6	0,02	98	0,1	0,01	0,1	0,5
T98	Carbonato	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	5,58	12080	323	55	7,9	0,8	0,5	1,6	0,01	1	0,02	6,6	0,1	0,01	0,1	0,5
T98	Óxido Fe/Mn	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	2,18	3050	336	50	53	0,8	0,5	23	0,01	1	0,02	14	0,6	0,31	0,3	0,8
T98	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,94	60400	634	-	30	0,8	0,5	1	0,01	1	0,02	6,2	0,1	0,02	0,2	0,5
T98	Residual	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	0,15	405000	783	2900	1700	0,8	6,3	18	0,1	10	0,02	120	1,1	0,51	1,6	6,5
S01	Solúvel	Solo	1	1	Encosta	Fora	5,26	5	308	62	120	0,8	0,5	0,2	0,01	1	0,02	13	0,1	0,05	0,1	0,5
S01	Trocável	Solo	1	1	Encosta	Fora	5,28	23300	291	1820	130	0,8	0,5	38	0,01	5	0,02	95	0,1	0,04	0,1	0,5
S01	Carbonato	Solo	1	1	Encosta	Fora	5,58	12360	300	1091	96	0,8	0,5	1,6	0,01	1	0,02	10	0,1	0,03	0,1	0,5
S01	Óxido Fe/Mn	Solo	1	1	Encosta	Fora	2,47	2530	298	500	2900	0,8	0,5	19	0,01	2	0,02	55	9,2	9,4	2,3	0,7
S01	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,98	60400	622	-	3400	0,8	0,5	2,2	0,01	1	0,02	220	4,9	0,52	2,8	3,8
S01	Residual	Solo	1	1	Encosta	Fora	0,05	403000	782	7100	36000	2,4	7,3	8,9	0,12	22	0,04	2	5,8	2,6	12	50
S04	Solúvel	Solo	1	3	Encosta	Fora	5,24	3	328	59	61	0,8	0,5	1,6	0,01	1	0,02	5,4	0,2	0,06	0,1	0,5
S04	Trocável	Solo	1	3	Encosta	Fora	5,56	23300	245	206	34	0,8	0,5	38	0,01	5	0,02	88	0,1	0,01	0,1	0,5
S04	Carbonato	Solo	1	3	Encosta	Fora	5,51	12210	304	50	100	0,8	0,5	1,9	0,01	1	0,02	12	0,1	0,02	0,1	0,5
S04	Óxido Fe/Mn	Solo	1	3	Encosta	Fora	2,33	2690	315	500	1000	0,8	0,5	200	0,02	4	0,03	44	17	6,2	4,4	1,1
S04	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,98	61200	599	-	730	0,8	0,5	19	0,01	1	0,02	64	2,5	0,17	0,7	4,3
S04	Residual	Solo	1	3	Encosta	Fora	0,05	401000	786	9100	27000	3,7	32	18	0,26	24	0,08	16	7	5,8	20	66
S13	Solúvel	Solo	1	22	Encosta	Fora	5,37	5	315	54	29	0,8	0,5	0,4	0,01	1	0,02	2,9	0,1	0,1	0,1	0,5
S13	Trocável	Solo	1	22	Encosta	Fora	5,47	23400	232	216	46	0,8	0,5	49	0,01	5	0,02	140	0,1	0,8	0,2	0,5
S13	Carbonato	Solo	1	22	Encosta	Fora	5,38	12390	309	50	220	0,8	0,5	6,3	0,01	1	0,02	9,1	0,5	0,4	0,5	0,5
S13	Óxido Fe/Mn	Solo	1	22	Encosta	Fora	2,32	2700	316	500	990	0,8	0,5	4,1	0,08	1	0,02	34	6,7	17	7,3	4,4
S13	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,99	62200	619	-	810	0,8	0,5	2,3	0,03	1	0,02	9,7	1,8	1,5	4,8	13
S13	Residual	Solo	1	22	Encosta	Fora	0,05	413000	800	2700	92000	0,8	1,2	58	0,93	8	0,02	170	12	5,7	41	190
S66	Solúvel	Solo	2	59	Encosta	Fora	6,26	5	182	3	100	0,8	0,5	1	0,01	1	0,02	4,8	0,1	0,07	0,1	0,5
S66	Trocável	Solo	2	59	Encosta	Fora	5,53	22000	286	2	15	0,8	0,5	29	0,01	1	0,02	150	0,1	0,92	0,1	0,5
S66	Carbonato	Solo	2	59	Encosta	Fora	4,88	13800	264	10	92	0,8	0,5	30	0,04	1	0,02	14	0,4	1	0,1	0,5
S66	Óxido Fe/Mn	Solo	2	59	Encosta	Fora	2,49	2540	329	2	1000	0,8	0,5	14	0,19	1	0,02	14	4,5	2,4	1,1	6,4
S66	Orgânica / Sulfeto	Solo	2	59	Encosta	Fora	0,85	80000	624	2	680	0,8	0,5	3,6	0,02	1	0,02	19	1,1	0,21	0,6	2,8
S66	Residual	Solo	2	59	Encosta	Fora	-	-	-	-	49000	0,8	0,7	340	0,73	5	0,02	2000	11	3,4	5,5	23
S67	Solúvel	Solo	2	60	Encosta	Fora	5,34	10	259	2	95	0,8	0,5	0,2	0,01	1	0,02	25	0,1	0,01	0,1	0,5
S67	Trocável	Solo	2	60	Encosta	Fora	6,62	21900	58	2	26	0,8	0,5	2	0,01	1	0,02	180	0,1	0,02	0,1	0,5
S67	Carbonato	Solo	2	60	Encosta	Fora	4,91	13600	247	10	81	0,8	0,5	2,3	0,01	1	0,02	13	0,1	0,01	0,1	0,5
S67	Óxido Fe/Mn	Solo	2	60	Encosta	Fora	2,54	2510	322	2	960	0,8	0,5	0,7	0,01	1	0,02	5,3	1,1	0,08	0,2	2
S67	Orgânica / Sulfeto	Solo	2	60	Encosta	Fora	0,86	76800	598	2	760	0,8	0,5	0,2	0,01	1	0,02	9,4	0,5	0,01	0,4	1,1
S67	Residual	Solo	2	60	Encosta	Fora	-	-	-	-	80000	0,8	3,5	15	0,14	7	0,02	2,4	14	0,57	2,4	14

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-19: Resultados teste de extração sequencial

ID	Fração	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Enxofre	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
							µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
Composta B3	Solúvel	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		34	280	1	0,62	10	0,05	1	0,1	22	0,01	0,7	96	2	0,68	0,01	0,1	0,2
Composta B3	Trocável	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		22	75	1	-	14	0,05	1	0,1	5,9	0,01	0,7	14	2	0,4	0,002	0,1	0,2
Composta B3	Carbonato	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		4	290	1	1800	38	0,05	1	0,3	61	0,01	0,7	-	2	0,74	0,058	0,1	0,2
Composta B3	Óxido Fe/Mn	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		5	2500	1	29	435	0,05	1	1,3	5,9	0,01	0,7	550	2	0,4	0,12	0,3	3,1
Composta B3	Orgânica / Sulfeto	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		3	410	1	1,2	9,4	0,05	1	0,1	2,9	0,01	0,7	5,1	2	2,8	0,033	0,2	0,2
Composta B3	Residual	Rejeito	1	-10	Barragem de Germano		13	320000	1	96	140	0,05	1	5,3	1200	0,02	0,7	110	2	180	0,61	11	8,6
T49	Solúvel	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	260	1	0,18	7,8	0,05	1	0,1	12	0,01	0,7	52	2	0,83	0,01	0,1	0,2
T49	Trocável	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	25	270	1	-	51	0,05	1	0,1	3,1	0,01	0,7	13	2	0,59	0,004	0,1	0,2
T49	Carbonato	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	250	1	1800	150	0,05	1	0,3	76	0,01	0,7	-	2	0,83	0,1	0,1	0,2
T49	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7	3100	1	34	595	0,05	1	1,8	2,4	0,01	0,7	1300	2	0,4	0,21	0,4	2,9
T49	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	3	5800	1	3,3	35	0,05	1	0,2	4,9	0,01	0,7	8,9	2	24	0,08	1,3	0,45
T49	Residual	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	340000	1	120	169	0,05	1	5,4	670	0,03	0,7	39	2	270	1,3	13	9,8
T154	Solúvel	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	3	86	1	1,8	7,9	0,05	1	0,1	2	0,01	0,7	1	2	0,47	0,002	0,1	0,2
T154	Trocável	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	24	140	1	-	12	0,05	1	0,1	2,7	0,01	0,7	13	2	0,52	0,005	0,1	0,2
T154	Carbonato	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	3	31	1	310	9,4	0,05	1	0,1	72	0,01	0,7	-	2	0,4	0,014	0,1	0,42
T154	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	9	800	1	8,1	691	0,05	1	0,6	5,1	0,01	0,7	210	2	0,41	0,036	0,4	0,93
T154	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	3	140	1	4,1	22	0,05	1	0,1	7,6	0,01	0,7	1,1	2	3,9	0,01	0,2	0,2
T154	Residual	Sedimento	1	15	Calha	Dentro	5	200000	1	78	78	0,05	1	2,9	730	0,01	0,7	150	2	380	0,36	8,1	5,3
SD171	Solúvel	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	11	340	1	12	32	0,05	1	0,3	23	0,01	0,7	7,8	2	5,7	0,028	0,6	0,3
SD171	Trocável	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	28	550	1	-	210	0,05	1	0,6	41	0,01	0,7	11	2	9,7	0,032	0,8	0,2
SD171	Carbonato	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	5	65	1	1700	190	0,05	1	0,3	90	0,01	0,7	-	2	2,1	0,16	0,1	0,53
SD171	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	12	4300	1	110	1328	0,05	1	5,1	14	0,02	0,7	940	2	1	0,43	6,3	7,1
SD171	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	14	400	1	100	55	0,06	1	1,1	41	0,01	0,7	16	2	23	0,21	3,7	1,9
SD171	Residual	Sedimento	1	27	Calha	Dentro	32	73000	5	3300	208	0,05	1	24	7700	0,07	0,7	1900	2	2200	1,7	45	30
SD191	Solúvel	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	130	1	3,7	5,6	0,05	1	0,1	4,7	0,01	0,7	1,4	2	1,1	0,006	0,1	0,2
SD191	Trocável	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	22	140	1	-	35	0,05	1	0,1	3,9	0,01	0,7	9,2	2	0,77	0,004	0,1	0,2
SD191	Carbonato	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	140	1	440	39	0,05	1	0,1	75	0,01	0,7	-	2	1,5	0,033	0,1	0,39
SD191	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7	1200	1	30	137	0,05	1	0,9	7,7	0,01	0,7	490	2	0,43	0,06	1,1	1,8
SD191	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	110	1	22	4	0,05	1	0,1	16	0,01	0,7	3,2	2	11	0,022	0,5	0,2
SD191	Residual	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5	140000	1	400	43	0,05	1	4,1	1700	0,01	0,7	570	2	340	0,32	10	6,1
SD01	Solúvel	Sedimento	1	3	Calha	Fora	3	280	1	4,1	140	0,05	1	0,1	4,6	0,01	0,7	1	2	0,66	0,007	0,1	0,2
SD01	Trocável	Sedimento	1	3	Calha	Fora	30	590	1	-	100	0,05	1	0,1	6,9	0,01	0,7	8,8	2	1	0,007	0,1	0,2
SD01	Carbonato	Sedimento	1	3	Calha	Fora	4	540	1	860	110	0,05	1	0,2	70	0,01	0,7	-	2	1,5	0,041	0,1	0,42
SD01	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	3	Calha	Fora	33	2000	1	34	7245	0,4	1	5,6	130	0,08	0,7	760	14	1,1	0,17	0,7	4,5
SD01	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	3	Calha	Fora	8	1000	1	6,2	3281	0,05	1	0,8	36	0,01	0,7	11	5	5	0,046	0,9	0,73
SD01	Residual	Sedimento	1	3	Calha	Fora	21	410000	1	140	1979	0,05	1	15	860	0,06	0,7	16	2	180	0,97	17	14
SD06	Solúvel	Sedimento	1	32	Calha	Fora	15	1200	1	29	16	0,05	1	0,7	37	0,01	0,7	8,9	2	23	0,054	2,8	1,8
SD06	Trocável	Sedimento	1	32	Calha	Fora	25	59	1	-	110	0,05	1	0,7	33	0,01	0,7	11	2	1,6	0,003	0,1	1,8
SD06	Carbonato	Sedimento	1	32	Calha	Fora	6	38	1	2200	17	0,05	1	0,2	78	0,01	0,7	-	2	1,4	0,14	0,1	1,6
SD06	Óxido Fe/Mn	Sedimento	1	32	Calha	Fora	9	5700	1	97	132	0,05	1	1,8	13	0,01	0,7	1300	2	0,62	0,27	11	12
SD06	Orgânica / Sulfeto	Sedimento	1	32	Calha	Fora	34	1300	1	81	22	0,05	1	1	22	0,01	0,7	45	2	21	0,2	8,1	4,4
SD06	Residual	Sedimento	1	32	Calha	Fora	41	44000	5	2600	114	0,05	1	24	4000	0,06	0,7	890	2	2800	1,1	65	43
T146	Solúvel	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	38	1	0,47	2,8	0,05	1	0,1	8,8	0,01	0,7	10	2	0,4	0,002	0,1	0,2
T146	Trocável	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	36	65	1	-	30	0,05	1	0,1	14	0,01	0,7	10	2	0,4	0,003	0,1	0,2
T146	Carbonato	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	170	1	1700	6,2	0,05	1	0,1	87	0,01	0,7	-	2	1,2	0,054	0,1	0,48
T146	Óxido Fe/Mn	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	1900	1	27	141	0,05	1	1,1	9,4	0,01	0,7	730	2	0,4	0,13	1,5	1,6
T146	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	3	190	1	2,5	4,1	0,05	1	0,1	6,8	0,01	0,7	8,5	2	3,1	0,075	2,2	0,2
T146	Residual	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	22	170000	2	560	43	0,05	1	20	8200	0,07	0,7	350	2	520	0,81	54	15
T58	Solúvel	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	3	270	1	1,1	8,8	0,05	1	0,1	2,1	0,01	0,7	1,1	2	0,82	0,007	0,1	0,2
T58	Trocável	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	22	270	1	-	14	0,05	1	0,1	1,9	0,01	0,7	9,7	2	0,57	0,005	0,1	0,2
T58	Carbonato	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	3	220	1	390	24	0,05	1	0,6	67	0,01	0,7	-	2	0,85	0,027	0,1	0,23
T58	Óxido Fe/Mn	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	6	1300	1	7,8	837	0,05	1	0,7	3,6	0,01	0,7	300	2	0,4	0,054	0,4	1,3
T58	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	3	750	1	1,3	9,4	0,05	1	0,1	4,9	0,01	0,7	1	2	5,5	0,016	0,3	0,2
T58	Residual	Solo	1	19	Planície de Inundação	Dentro	8	350000	1	76	188	0,05	1	4,5	920	0,02	0,7	45	2	1400	0,55	14	8,7
T29	Solúvel	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	14	350	1	0,87	7,5	0,05	1	0,1	10	0,01	0,7	31	2	1,2	0,012	0,1	0,2
T29	Trocável	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	21	180	1	-	35	0,05	1	0,1	5	0,01	0,7	10	2	0,4	0,002	0,1	0,2
T29	Carbonato	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	100	1	1200	45	0,05	1	0,1	63	0,01	0,7	-	2	0,42	0,047	0,1	0,2
T29	Óxido Fe/Mn	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5	1800	1	20	290	0,05	1	1,3	3,2	0,01	0,7	730	2	0,4	0,096	0,7	1,8
T29	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	160	1	2	8,6	0,05	1	0,1	3,8	0,01	0,7	5,9	2	3,8	0,033	0,5	0,2
T29	Residual	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	13	190000	1	160	99	0,05	1	6,1	2000	0,03	0,7	110	2	570	0,52	16	7,4
T82	Solúvel	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	17	290	1	17	21	0,05	1	0,3	21	0,01	0,7	15	2	3,4	0,024	0,4	0,23
T82	Trocável	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	27	65	1	-	95	0,05	1	0,3	30	0,01	0,7	12	2	0,92	0,003	0,1	0,2
T82	Carbonato	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	6	20	1	3300	140	0,05	1	0,4	97	0,01	0,7	-	2	0,43	0,16	0,1	0,93
T82	Óxido Fe/Mn	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	12	4400	1	140	1404	0,05	1	6,2	17	0,03	0,7	1000	2	1,4	0,44	6	9,6
T82	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	24	540	1	93	54	0,05	1	1,2	25	0,01	0,7	18	2	27	0,26	4,6	1,8
T82	Residual	Solo	1	26	Planície de Inundação	Dentro	41	140000	4	2500	188	0,05	1	26	6500	0,07	0,7	910	2	2200	1,8	52	28
S64	Solúvel	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	6	190	1	14	9,2	0,05	1	0,2	20	0,01	0,7	8,5	2	5	0,022	0,4	0,34

Tabela H-19: Resultados teste de extração sequencial

ID	Fração	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Enxofre	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	Tálio	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
							µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
S64	Trocável	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	23	16	1	-	34	0,05	1	0,5	31	0,01	0,7	11	2	0,67	0,002	0,1	0,2
S64	Carbonato	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	4	26	1	2000	13	0,05	1	0,2	96	0,01	0,7	-	2	1,4	0,095	0,1	0,85
S64	Óxido Fe/Mn	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	12	3000	1	130	996	0,05	1	4,5	30	0,01	0,7	1100	2	0,71	0,31	7,6	13
S64	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	24	620	1	74	74	0,05	1	1,2	43	0,01	0,7	27	2	31	0,33	4,8	2,9
S64	Residual	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	27	58000	5	3500	184	0,05	1	19	6500	0,06	0,7	780	2	2800	1,9	56	38
T98	Solúvel	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	3	37	1	0,76	2	0,05	1	0,1	1,1	0,01	0,7	1	2	0,4	0,002	0,1	0,2
T98	Trocável	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	22	120	1	-	7,1	0,05	1	0,1	2,5	0,01	0,7	9,3	2	0,49	0,006	0,1	0,2
T98	Carbonato	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	3	43	1	420	7,2	0,05	1	0,1	62	0,01	0,7	-	2	0,4	0,009	0,1	0,5
T98	Óxido Fe/Mn	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	6	510	1	5,5	193	0,05	1	0,3	2,8	0,01	0,7	260	2	0,4	0,021	0,3	0,56
T98	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	3	140	1	9,5	4,9	0,05	1	0,1	14	0,01	0,7	1,2	2	4,3	0,007	0,1	0,2
T98	Residual	Solo	1	30	Planície de Inundação	Dentro	4	100000	1	82	57	0,05	1	1,9	630	0,01	0,7	150	2	660	0,19	5,8	4,1
S01	Solúvel	Solo	1	1	Encosta	Fora	11	460	1	1,3	21	0,05	1	0,1	1,1	0,01	0,7	1	2	3	0,004	0,3	0,2
S01	Trocável	Solo	1	1	Encosta	Fora	560	470	1	-	18	0,05	1	0,1	1,3	0,01	0,7	11	2	3,2	0,004	0,3	0,2
S01	Carbonato	Solo	1	1	Encosta	Fora	250	280	1	1500	16	0,05	1	0,1	57	0,01	0,7	-	2	2,2	0,051	0,1	0,2
S01	Óxido Fe/Mn	Solo	1	1	Encosta	Fora	10	3600	1	15	1762	0,06	1	0,3	8,8	0,01	0,7	590	2	0,52	0,25	1,7	1,5
S01	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	1	Encosta	Fora	16	15000	1	4,7	198	0,05	1	0,3	7,7	0,03	0,7	6,2	2	120	0,29	17	0,9
S01	Residual	Solo	1	1	Encosta	Fora	164	290000	1	100	1196	0,05	2	4	100	0,06	0,7	7,3	2	9700	0,56	109	16
S04	Solúvel	Solo	1	3	Encosta	Fora	3	210	1	1,1	53	0,05	1	0,1	2,4	0,01	0,7	1	2	1,4	0,006	0,1	0,2
S04	Trocável	Solo	1	3	Encosta	Fora	92	130	1	-	14	0,05	1	0,1	2	0,01	0,7	8,7	2	0,89	0,002	0,1	0,2
S04	Carbonato	Solo	1	3	Encosta	Fora	19	400	1	950	19	0,05	1	0,1	61	0,01	0,7	-	2	2,8	0,039	0,2	0,37
S04	Óxido Fe/Mn	Solo	1	3	Encosta	Fora	13	2200	1	14	3601	0,05	1	5,9	21	0,11	0,7	390	5	1,3	0,16	1,4	2,3
S04	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	3	Encosta	Fora	3	4500	1	4,5	352	0,05	1	0,2	7,5	0,02	0,7	3,1	2	47	0,078	4,8	0,49
S04	Residual	Solo	1	3	Encosta	Fora	65	330000	1	200	815	0,05	2	19	1300	0,15	0,8	27	2	1600	1,9	54	27
S13	Solúvel	Solo	1	22	Encosta	Fora	3	23	1	3,2	1,9	0,05	1	0,1	16	0,01	0,7	6,9	2	0,71	0,005	0,1	0,2
S13	Trocável	Solo	1	22	Encosta	Fora	88	45	1	-	24	0,05	1	0,1	32	0,01	0,7	10	2	1,7	0,003	0,1	0,2
S13	Carbonato	Solo	1	22	Encosta	Fora	12	120	1	2600	5,1	0,05	1	0,2	91	0,01	0,7	-	2	4,5	0,13	0,2	0,46
S13	Óxido Fe/Mn	Solo	1	22	Encosta	Fora	5	2100	1	67	218	0,05	1	3,3	12	0,01	0,7	1300	2	0,94	0,47	5,2	2,5
S13	Orgânica / Sulfeto	Solo	1	22	Encosta	Fora	3	270	1	45	15	0,05	1	1,7	17	0,01	0,7	34	2	20	0,42	9,4	1,5
S13	Residual	Solo	1	22	Encosta	Fora	54	69000	31	2300	110	0,05	1	53	2600	0,05	0,7	200	2	3100	1,9	151	60
S66	Solúvel	Solo	2	59	Encosta	Fora	3	92	1	19	2	0,05	1	0,1	35	0,01	0,7	12	2	7,5	0,012	0,1	0,29
S66	Trocável	Solo	2	59	Encosta	Fora	5	13	1	-	49	0,05	1	0,1	120	0,01	0,7	3,2	2	1,1	0,002	0,1	0,2
S66	Carbonato	Solo	2	59	Encosta	Fora	3	150	1	1600	34	0,05	1	0,3	52	0,01	0,7	-	2	0,4	0,15	0,1	0,47
S66	Óxido Fe/Mn	Solo	2	59	Encosta	Fora	3	5000	1	120	106	0,05	1	2	79	0,01	0,7	3900	2	1,4	0,3	4	4,7
S66	Orgânica / Sulfeto	Solo	2	59	Encosta	Fora	10	190	1	46	5,5	0,05	1	0,4	37	0,01	0,7	72	2	40	0,16	2,5	1,2
S66	Residual	Solo	2	59	Encosta	Fora	18	23000	4	2100	170	0,05	1	12	11000	0,02	0,7	3000	2	2900	1,5	33	38
S67	Solúvel	Solo	2	60	Encosta	Fora	11	28	1	12	2	0,05	1	0,1	22	0,01	0,7	8,8	2	3,2	0,004	0,1	0,2
S67	Trocável	Solo	2	60	Encosta	Fora	18	58	1	-	13	0,05	1	0,1	26	0,01	0,7	1	2	0,86	0,002	0,1	0,2
S67	Carbonato	Solo	2	60	Encosta	Fora	3	64	1	1800	3,5	0,05	1	0,1	1	0,01	0,7	-	2	0,74	0,063	0,1	0,2
S67	Óxido Fe/Mn	Solo	2	60	Encosta	Fora	7	2400	1	63	24	0,05	1	0,4	10	0,01	0,7	4200	2	1	0,077	1,2	1,6
S67	Orgânica / Sulfeto	Solo	2	60	Encosta	Fora	55	160	1	4,2	1,3	0,05	1	0,1	1,2	0,01	0,7	92	2	17	0,043	1,7	0,2
S67	Residual	Solo	2	60	Encosta	Fora	46	20000	1	86	70	0,05	1	4,4	250	0,04	0,7	35	2	1200	0,45	42	24

Nota:

XXX Resultado < limite de quantificação

Tabela H-20: Resultados teste de lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Sulfato	Cianeto	Alumínio	Arsênio	Bário	Cádmio	Chumbo	Cobre	Cromo	Ferro	Manganês	Mercúrio	Prata	Selênio	Sódio	Zinco	Surfactantes	1,1-Dicloroetileno	1,2-Dicloroetano	1,4-Diclorobeneno	2,4,5-T	2,4,5-TP
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo F NBR ABNT 10.004/2004		**-**	**150**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**70**	**0,5**	**1**	**-**	**0,05**	**-**	**-**	**0,1**	**5**	**1**	**-**	**-**	**-**	**3**	**1**	**7,5**	**0,2**	**1**
SW01	Materiais Misturados	-	0,15	-	-	-	-	0,01	0,438	0,004	0,009	-	0,01	-	-	0,0002	0,01	0,009	-	-	-	0,003	0,003	0,0015	0,0015	0,0015
SW02	Materiais Misturados	-	0,15	-	-	-	-	0,01	0,733	0,004	0,033	-	0,01	-	-	0,0002	0,01	0,009	-	-	-	0,003	0,003	0,0015	0,0015	0,0015

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-20: Resultados teste de lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	2,4,5-Triclorofenol	2,4,6-Triclorofenol	2,4-D	2,4-Dinitrotulueno	Aldrin+Dieldrin	Benzeno	Benzo(a)pireno	Clordano (todos os isômeros)	Cloreto de vinila	Clorobenzeno	Clorofórmio	(p.p' DDT +p,p'DDD+p,p' D	Endrin	Fenois
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo F NBR ABNT 10.004/2004		**400**	**20**	**3**	**0,13**	**0,003**	**0,5**	**0,07**	**0,02**	**0,5**	**100**	**6**	**0,2**	**0,06**	**-**
SW01	Materiais Misturados	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,00003	0,003	0,0015	0,00003	0,003	0,003	0,0577	0,00003	0,00003	-
SW02	Materiais Misturados	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,00003	0,003	0,0015	0,00003	0,003	0,003	0,045	0,00003	0,00003	-

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-20: Resultados teste de lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	Heptacloro e seus epóxidos	Hexaclorobenzeno	Hexaclorobutadieno	Hexacloroetano	Lindano	m.p-Cresol	o-Cresol	Metiletilcetona	Metoxicloro	Nitrobenzeno	Pentaclorofenol	Piridina	Tetracloreto de Carbono	Tetracloroetileno	Toxafeno	Tricloroetileno
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo F NBR ABNT 10.004/2004		**0,003**	**0,1**	**0,5**	**3**	**0,2**	**200**	**200**	**200**	**2**	**2**	**0,9**	**5**	**0,2**	**4**	**0,5**	**7**
SW01	Materiais Misturados	0,00003	0,0015	0,0015	0,0015	3E-05	0,0015	0,0015	0,009	0,00003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,00038	0,003
SW02	Materiais Misturados	0,00003	0,0015	0,0015	0,0015	3E-05	0,0015	0,0015	0,009	0,00003	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,00038	0,003

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo F da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-21: Resultados teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	Cloreto	Fluoreto	Nitrato	Sulfato	Cianeto	Alumínio	Arsênio	Bário	Cádmio	Chumbo	Cobre	Cromo	Ferro	Mercúrio	Manganês	Prata	Selênio	Sódio	Zinco
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo G NBR ABNT 10.004/2004		**250**	**1,5**	**10**	**250**	**0,07**	**0,2**	**0,01**	**0,7**	**0,005**	**0,01**	**2**	**0,05**	**0,3**	**0,001**	**0,1**	**0,05**	**0,01**	**200**	**5**
SW01	Materiais Misturados	0,03	0,996	0,367	7,25	0,006	0,03	0,01	0,054	0,004	0,009	0,009	0,01	0,03	0,0002	0,01	0,005	0,009	2,12	0,07
SW02	Materiais Misturados	0,03	0,237	0,058	6,04	0,006	0,03	0,01	0,054	0,004	0,009	0,009	0,01	0,07	0,0002	0,01	0,005	0,009	2,14	0,07

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-21: Resultados teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	Surfactantes	1,1-Dicloroetileno	1,2-Dicloroetano	1,4-Diclorobeneno	2,4,5-T	2,4,5-TP	2,4,5-Triclorofenol	2,4,6-Triclorofenol	2,4-D	2,4-Dinitrotulueno	Aldrin+Dieldrin	Benzeno	Benzo(a)pireno	Clordano (todos os isômeros)
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo G NBR ABNT 10.004/2004		**5**	**-**	**-**	**-**	**0,002**	**0,03**	**-**	**-**	**0,03**	**-**	**0,00003**	**-**	**-**	**0,0002**
SW01	Materiais Misturados	0,015	-	-	-	0,0009	0,0009	-	-	0,0009	-	0,00003	-	-	0,00003
SW02	Materiais Misturados	0,015	-	-	-	0,0009	0,0009	-	-	0,0009	-	0,00003	-	-	0,00003

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-21: Resultados teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	Cloreto de vinila	Clorobenzeno	Clorofórmio	DDT(p.p' DDT +p,p'DDD+p,p' DDE)	Endrin	Fenois	Heptacloro e seus epóxidos	Hexaclorobenzeno	Hexaclorobutadieno	Hexacloroetano	Lindano	m.p-Cresol
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo G NBR ABNT 10.004/2004		**-**	**-**	**-**	**0,002**	**0,0006**	**0,01**	**0,00003**	**0,001**	**-**	**-**	**0,002**	**-**
SW01	Materiais Misturados	-	-	-	0,00003	0,00003	0,009	0,00003	0,0009	-	-	0,00003	-
SW02	Materiais Misturados	-	-	-	0,00003	0,00003	0,009	0,00003	0,0009	-	-	0,00003	-

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004

Tabela H-21: Resultados teste de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004) - Amostras da Pilha de Barra Longa

ID	Tipo	o-Cresol	Metiletilcetona	Metoxicloro	Nitrobenzeno	Pentaclorofenol	Piridina	Tetracloreto de Carbono	Tetracloroetileno	Toxafeno	Tricloroetileno
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Anexo G NBR ABNT 10.004/2004		**-**	**-**	**0,02**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,005**	**-**
SW01	Materiais Misturados	-	-	0,00003	-	-	-	-	-	0,000375	-
SW02	Materiais Misturados	-	-	0,00003	-	-	-	-	-	0,000375	-

Notas:

XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Anexo G da NBR ABNT 10.004/2004

ANEXO I

Figuras - Distribuição Granulométrica

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

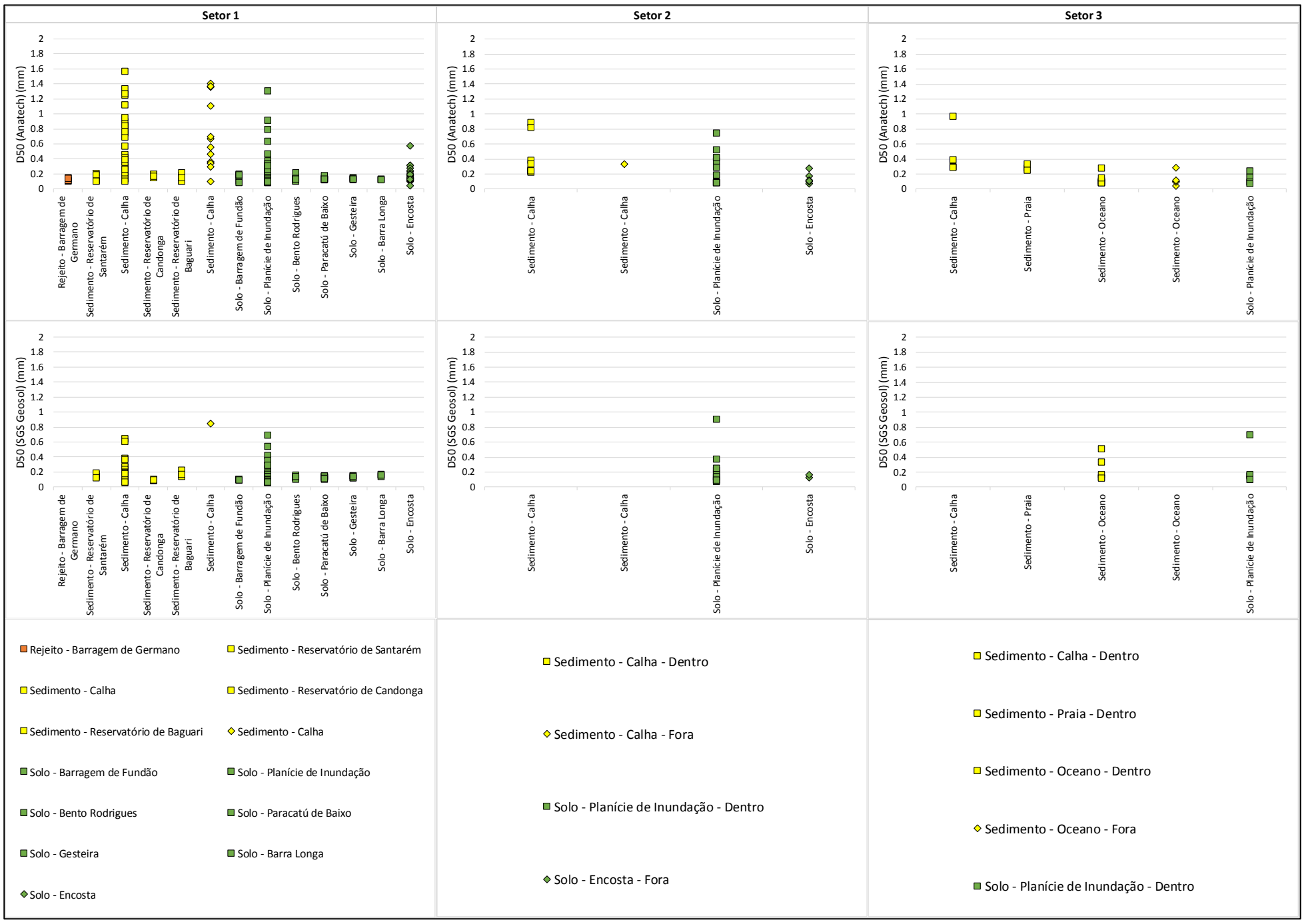


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor - Distribuição Granulométrica.

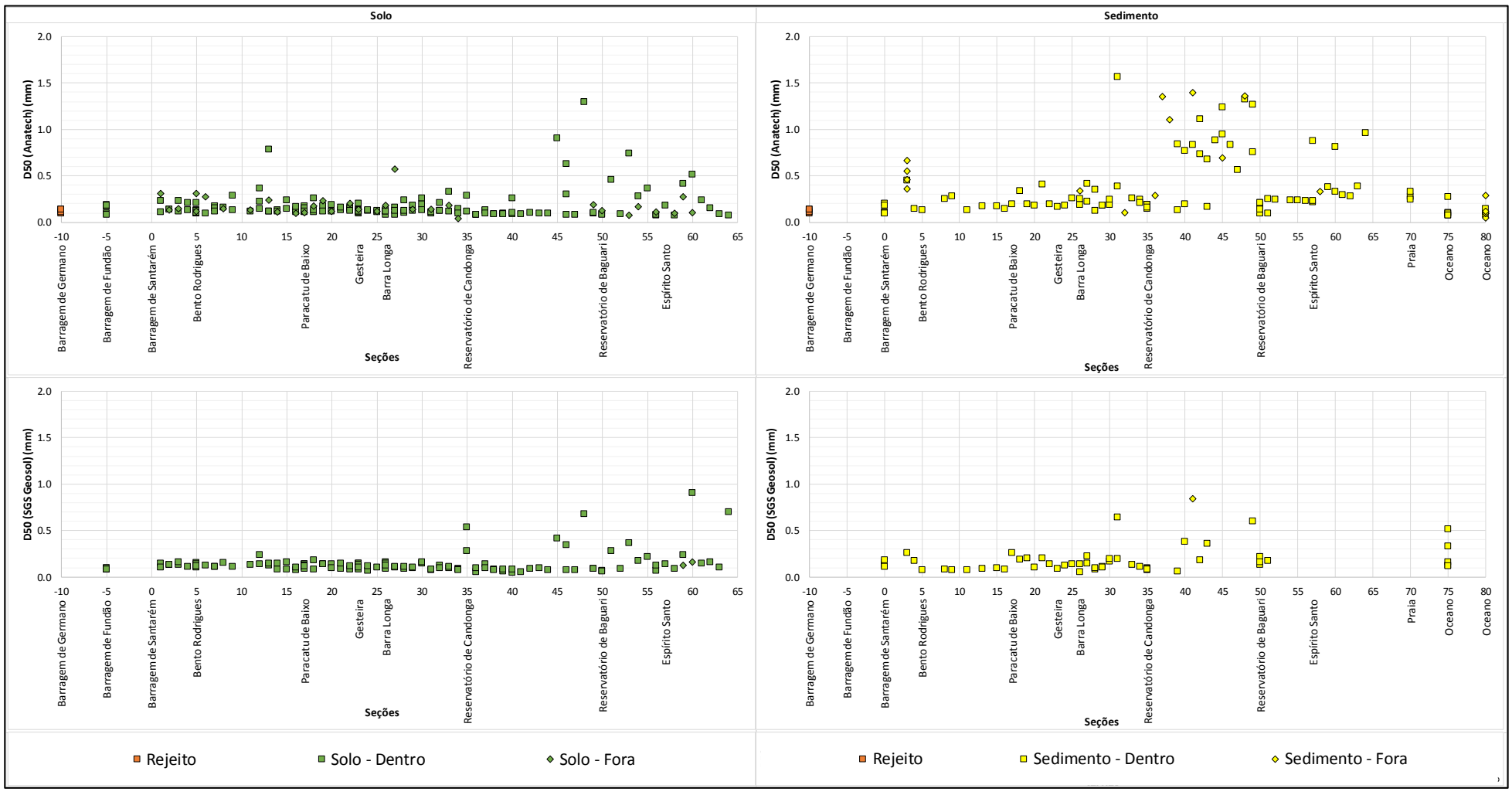


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - Distribuição Granulométrica.

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo i\anexo i.docx

ANEXO J

Figuras - Análise de Rocha Total

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

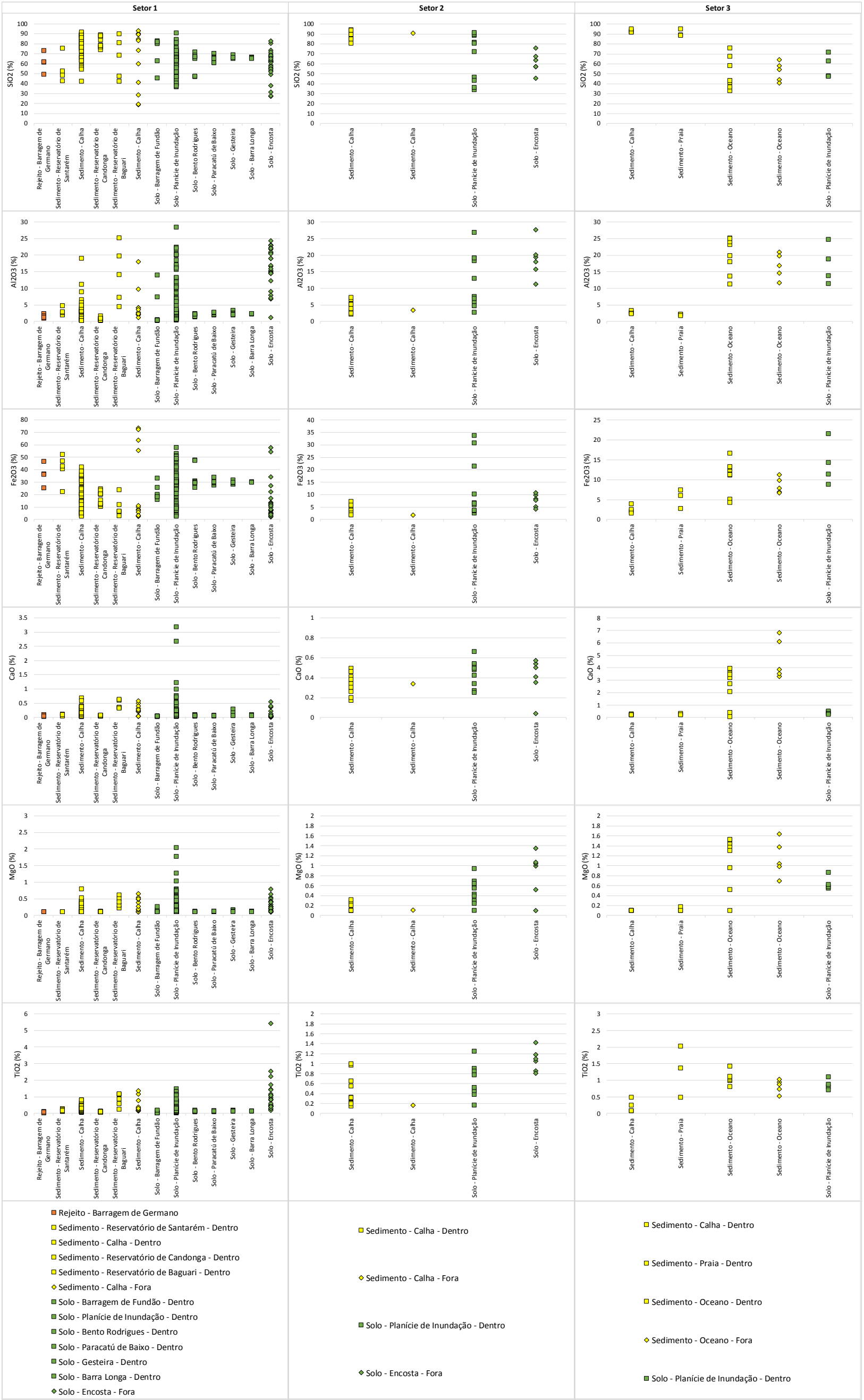


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise de Rocha Total. (1 de 2)

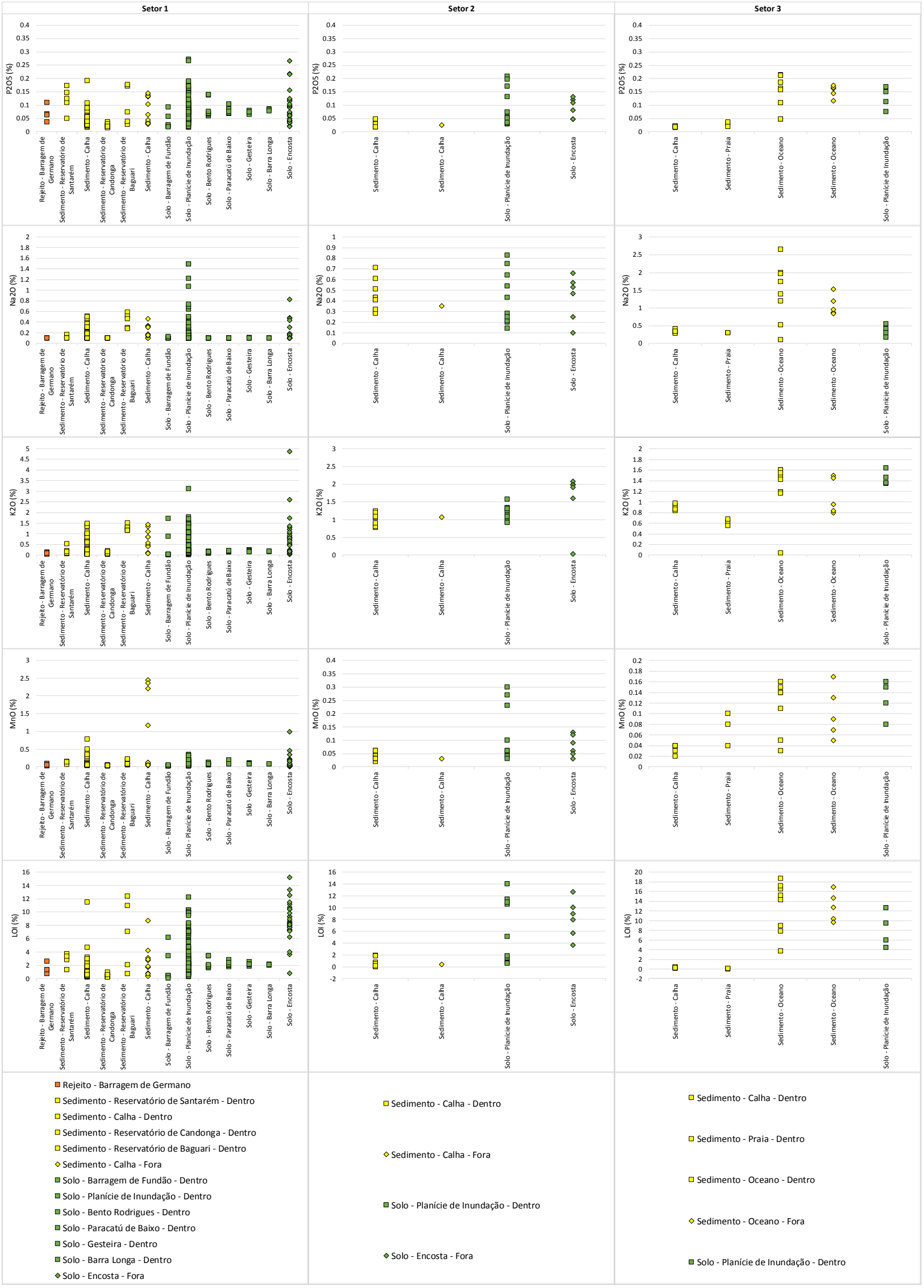


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise de Rocha Total. (2 de 2)

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo j\anexo j.docx

ANEXO K

Figuras - Análise Elementar

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

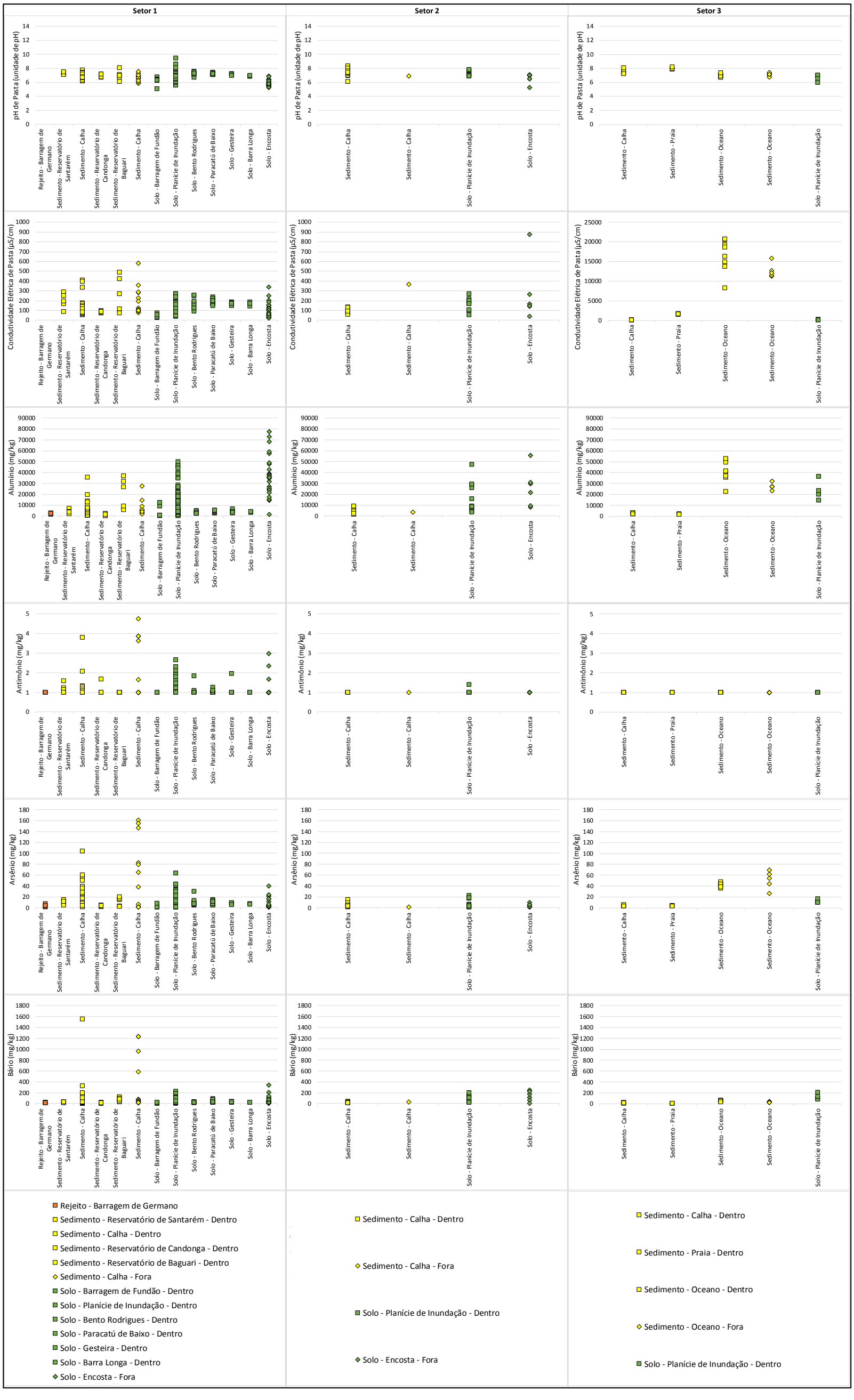


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise Elementar. (1 de 6).

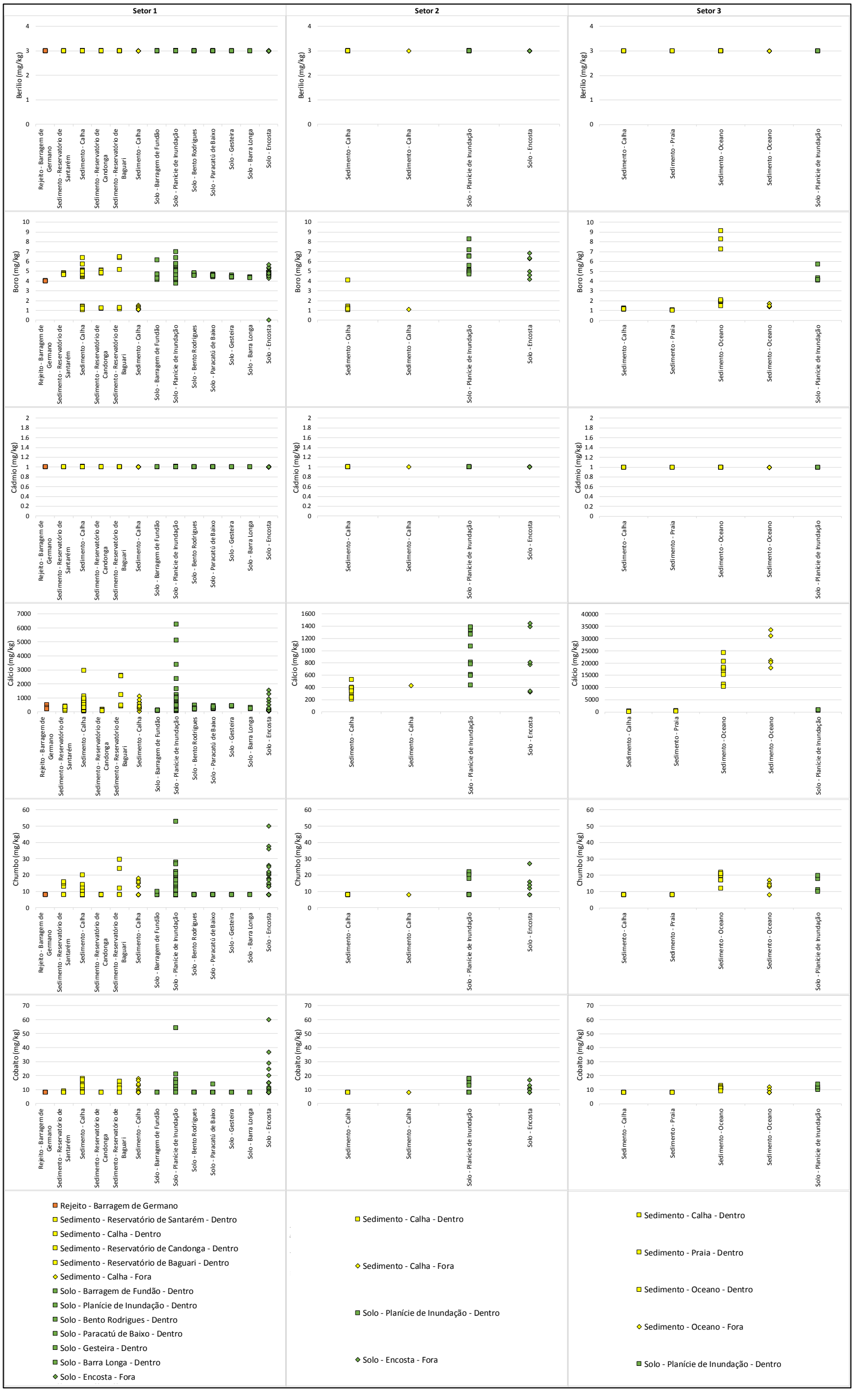


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise Elementar. (2 de 6).

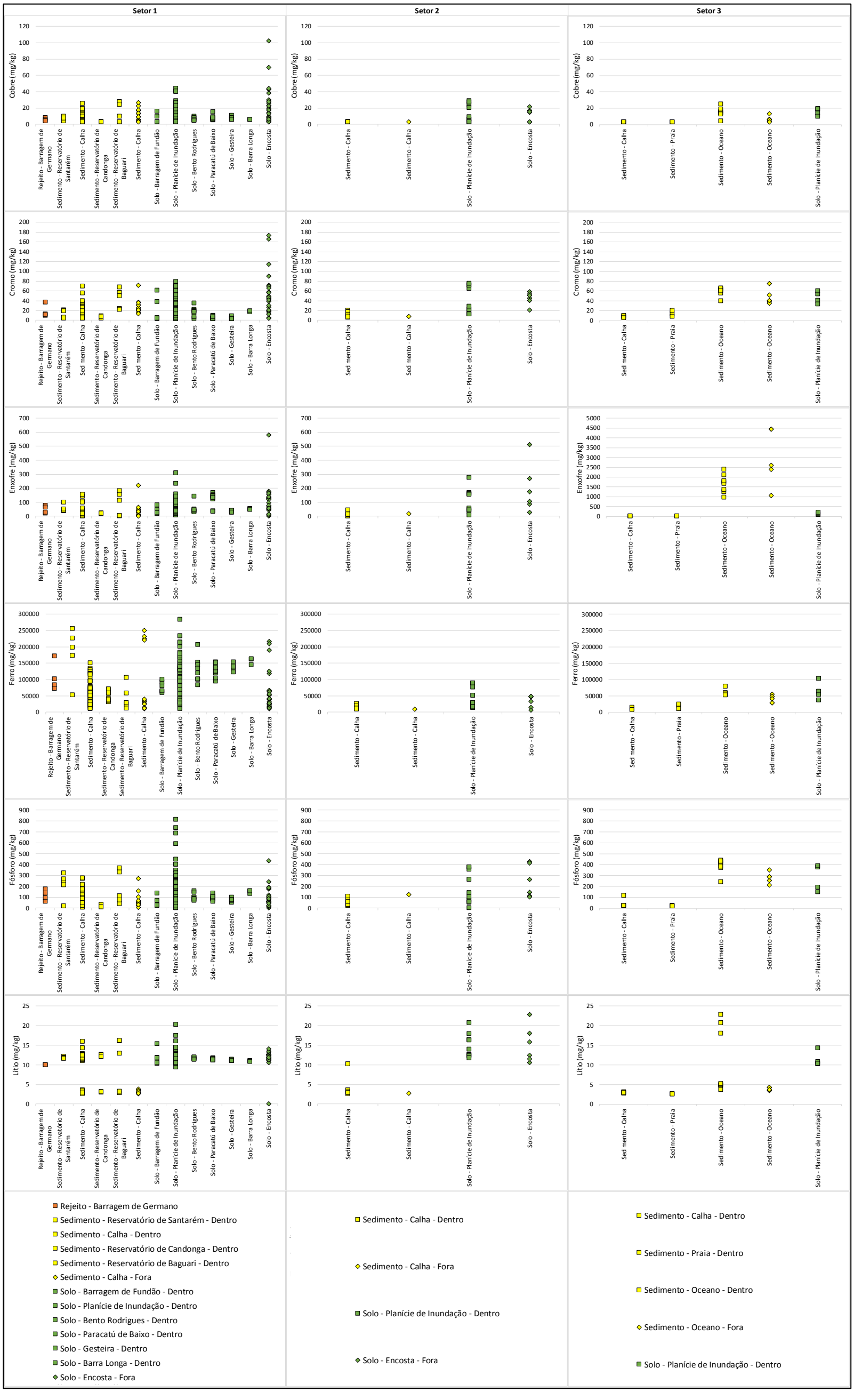


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise Elementar. (3 de 6).

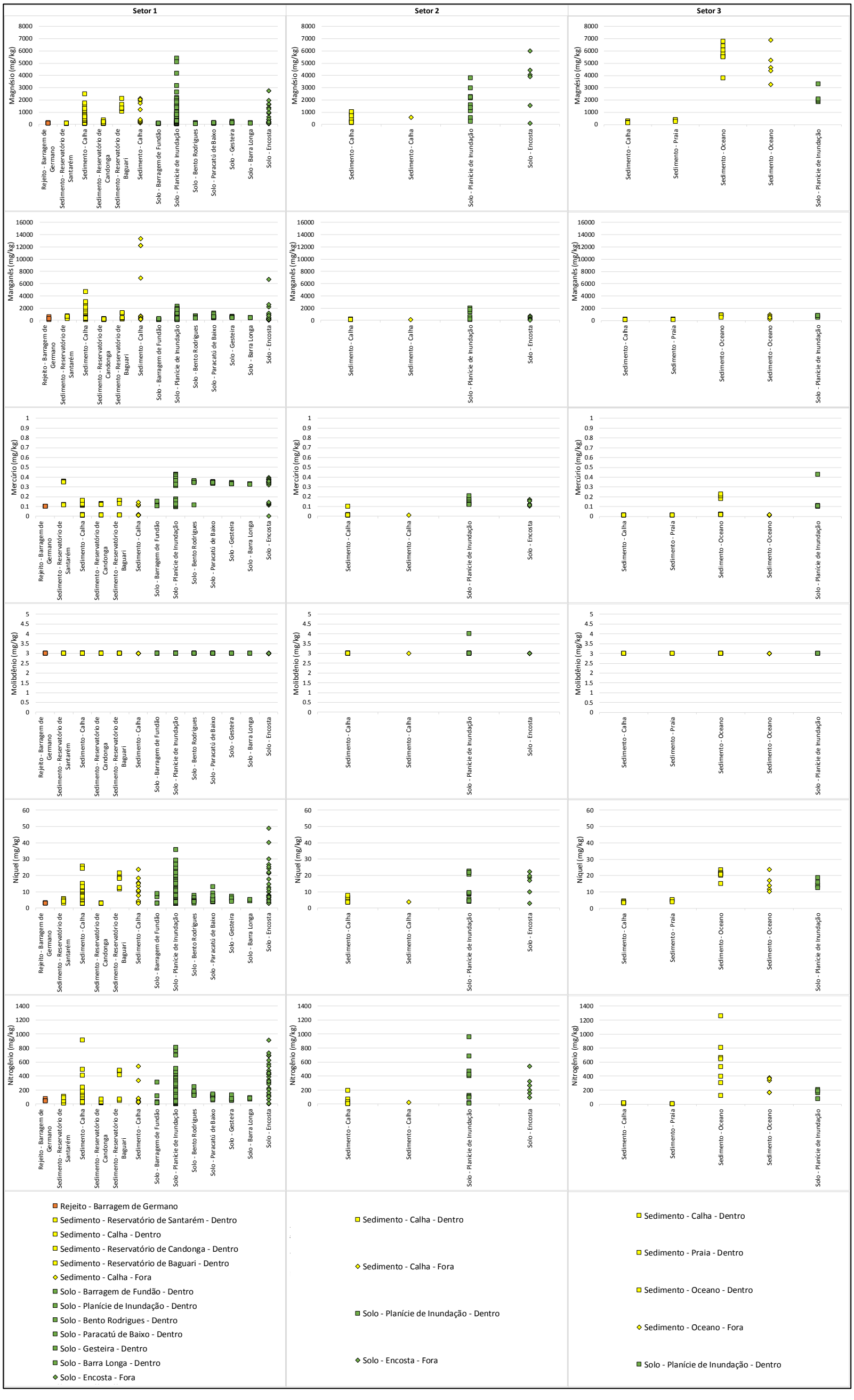


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise Elementar. (4 de 6).



Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise Elementar. (5 de 6).

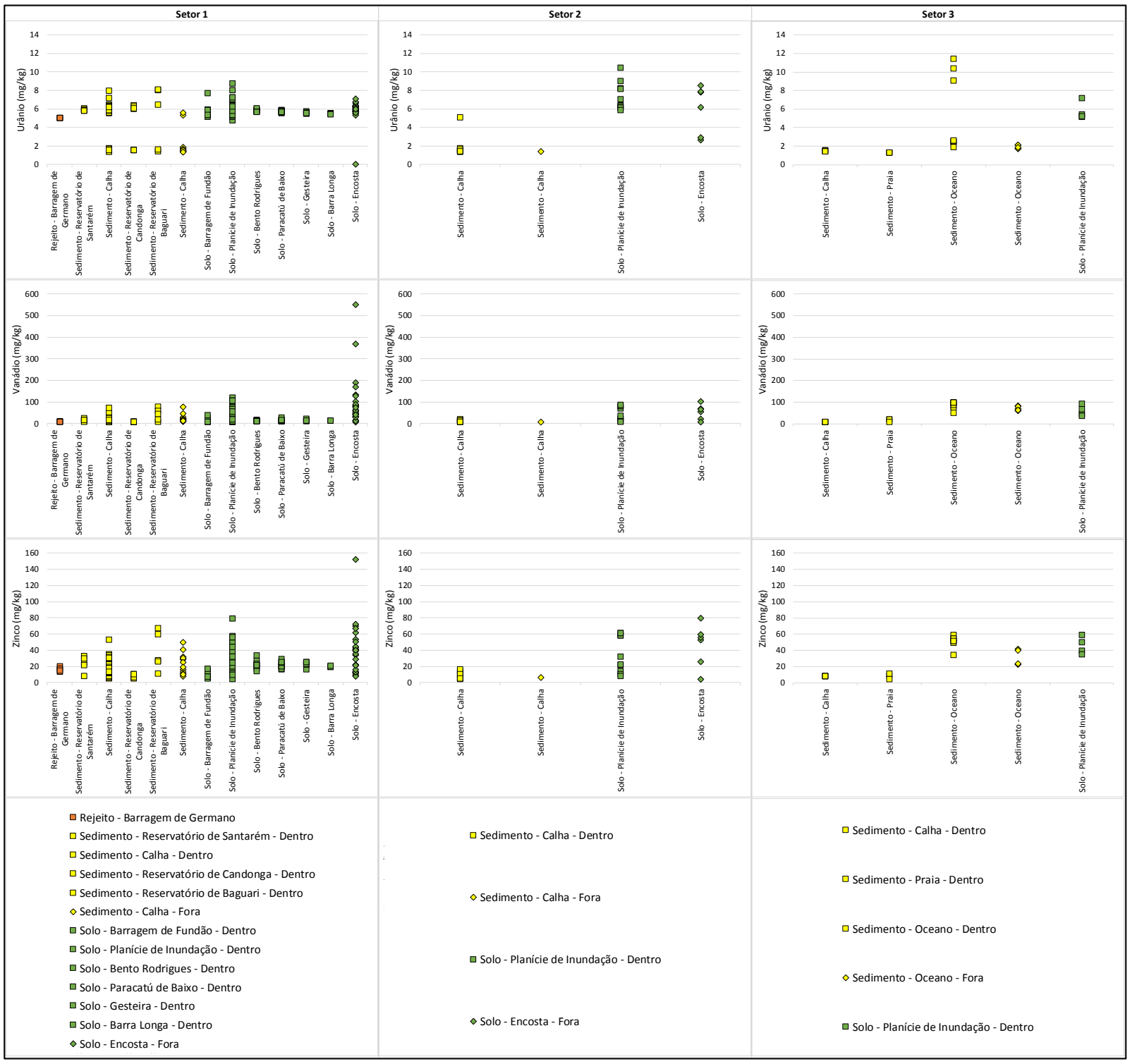


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise Elementar. (6 de 6).

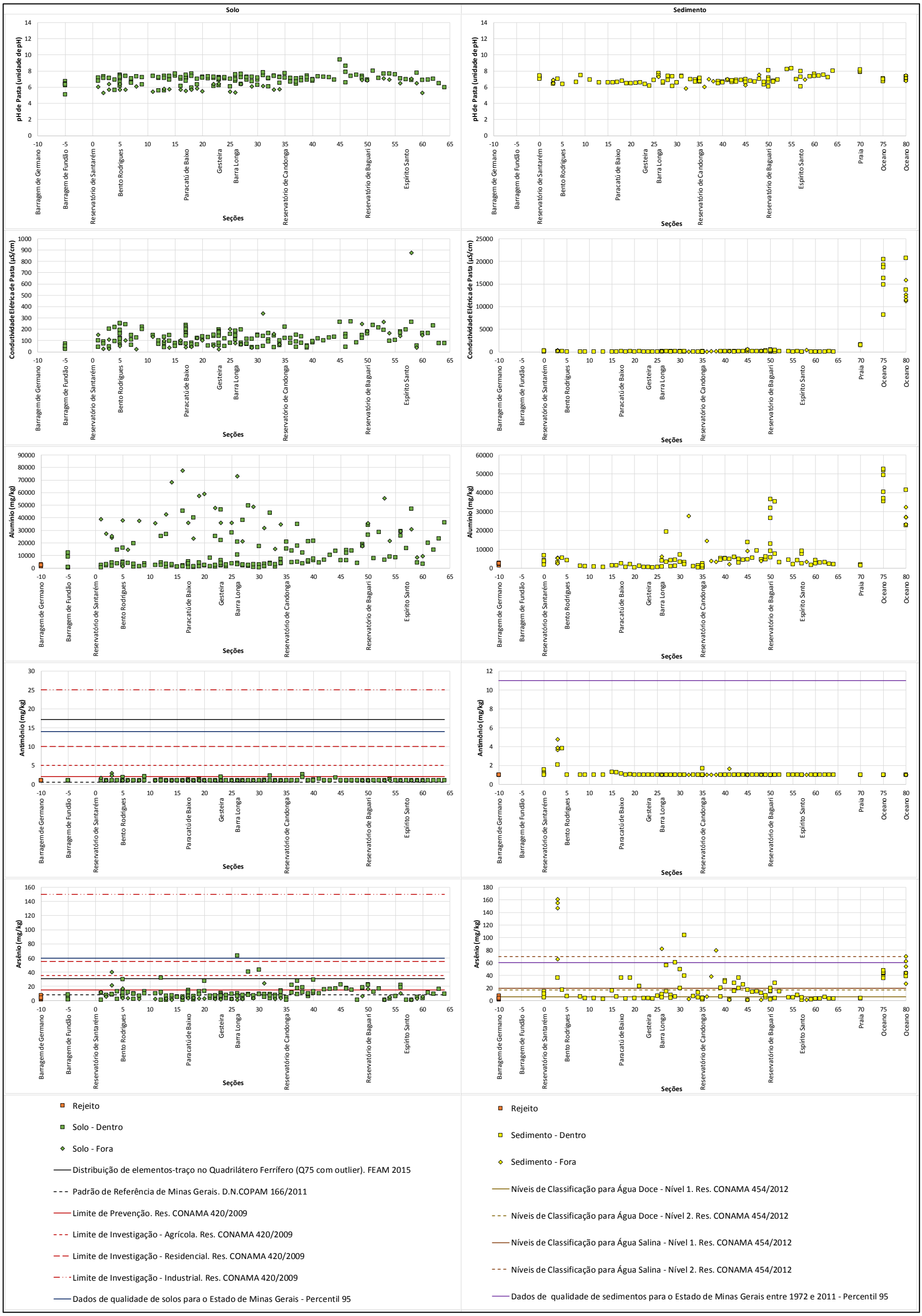


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (1 de 7).

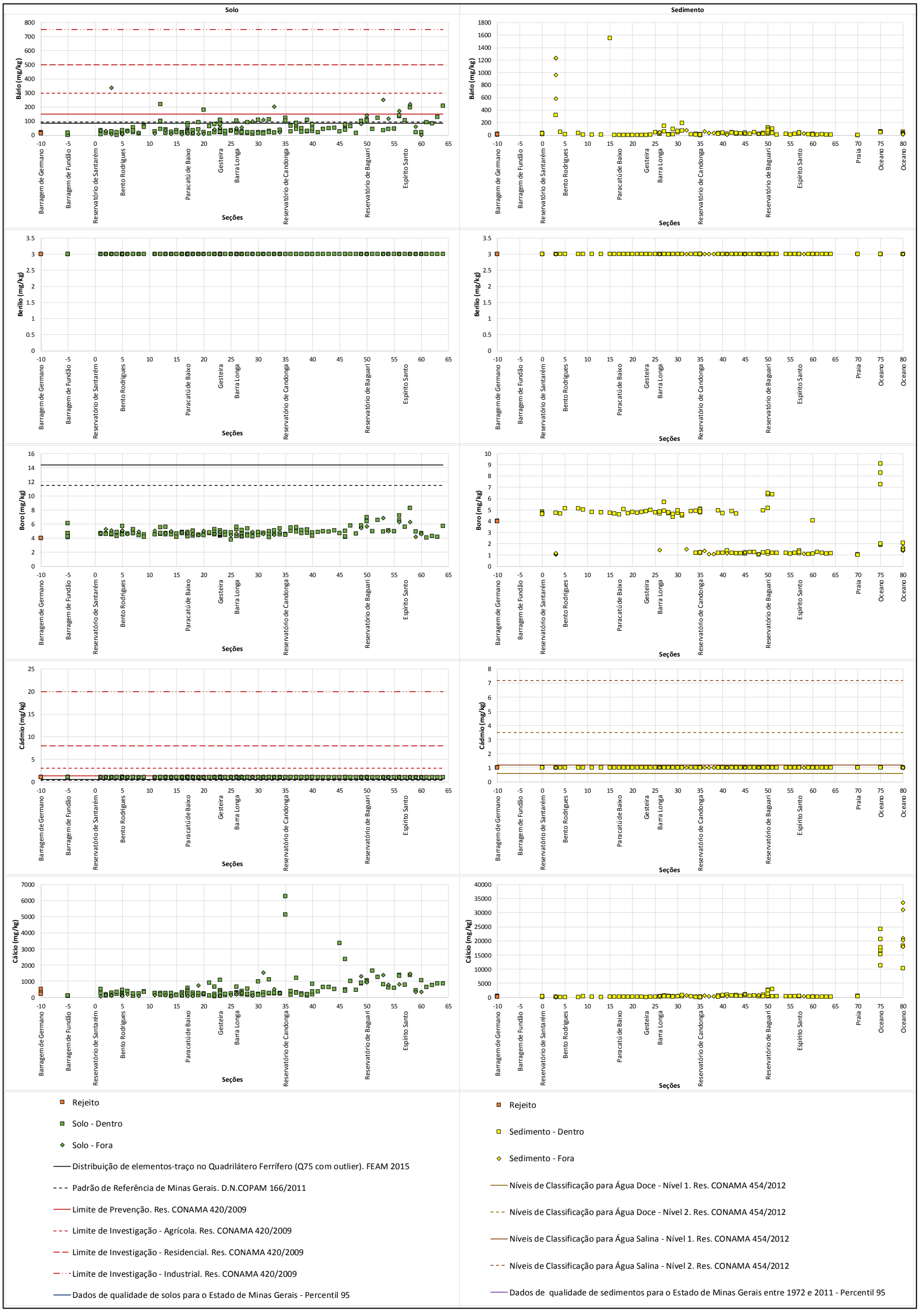


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (2 de 7).

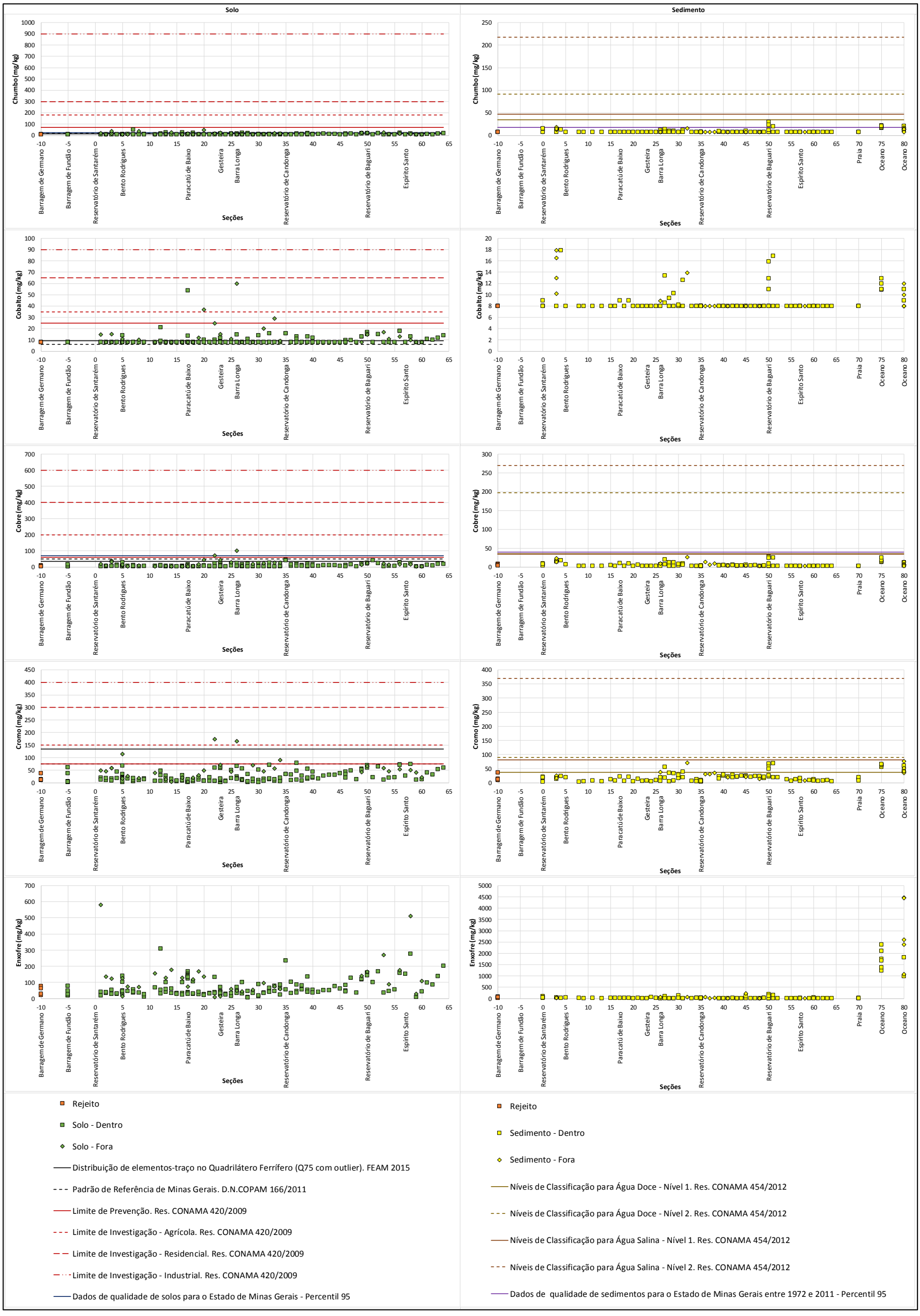


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (3 de 7).

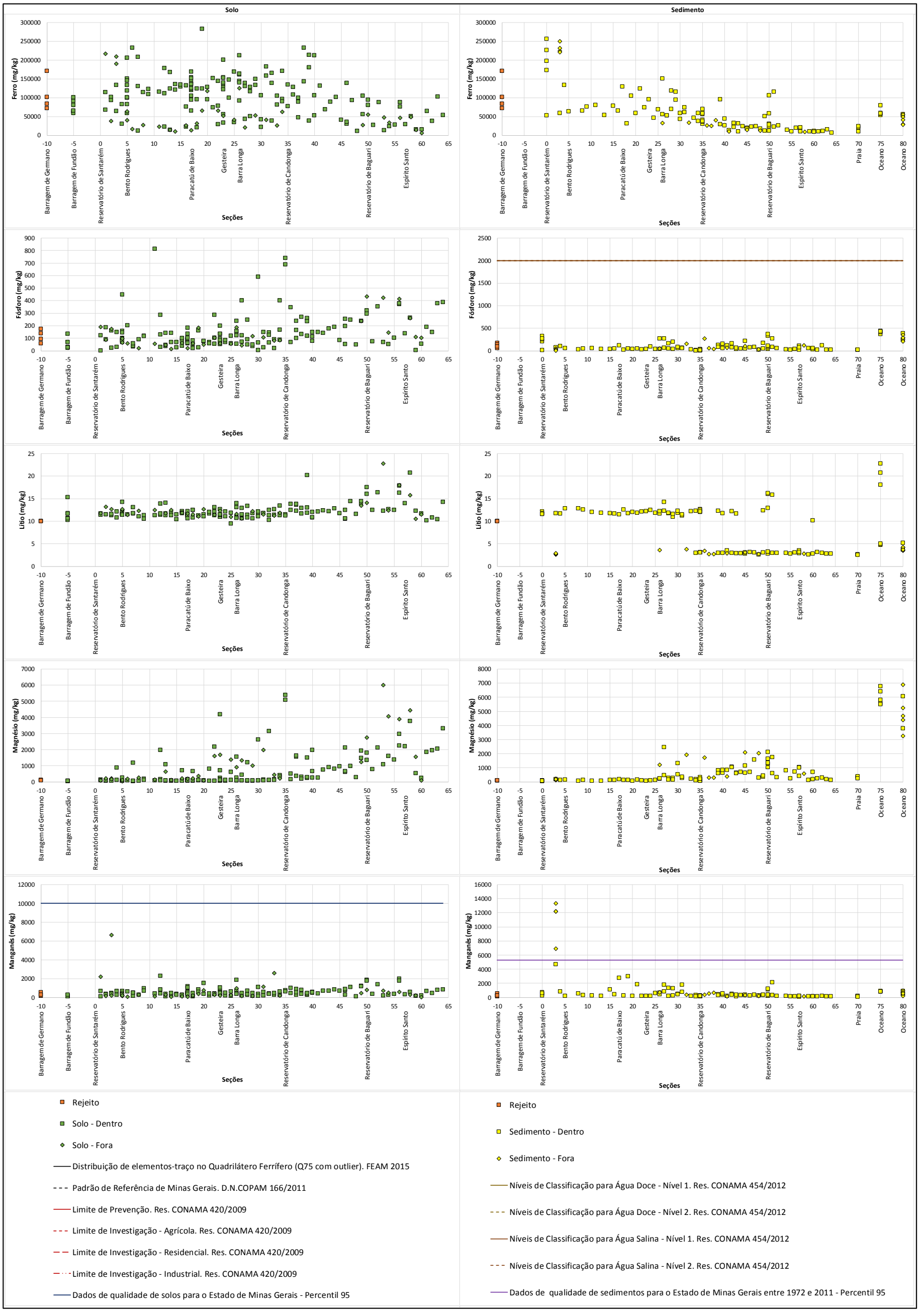


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (4 de 7).

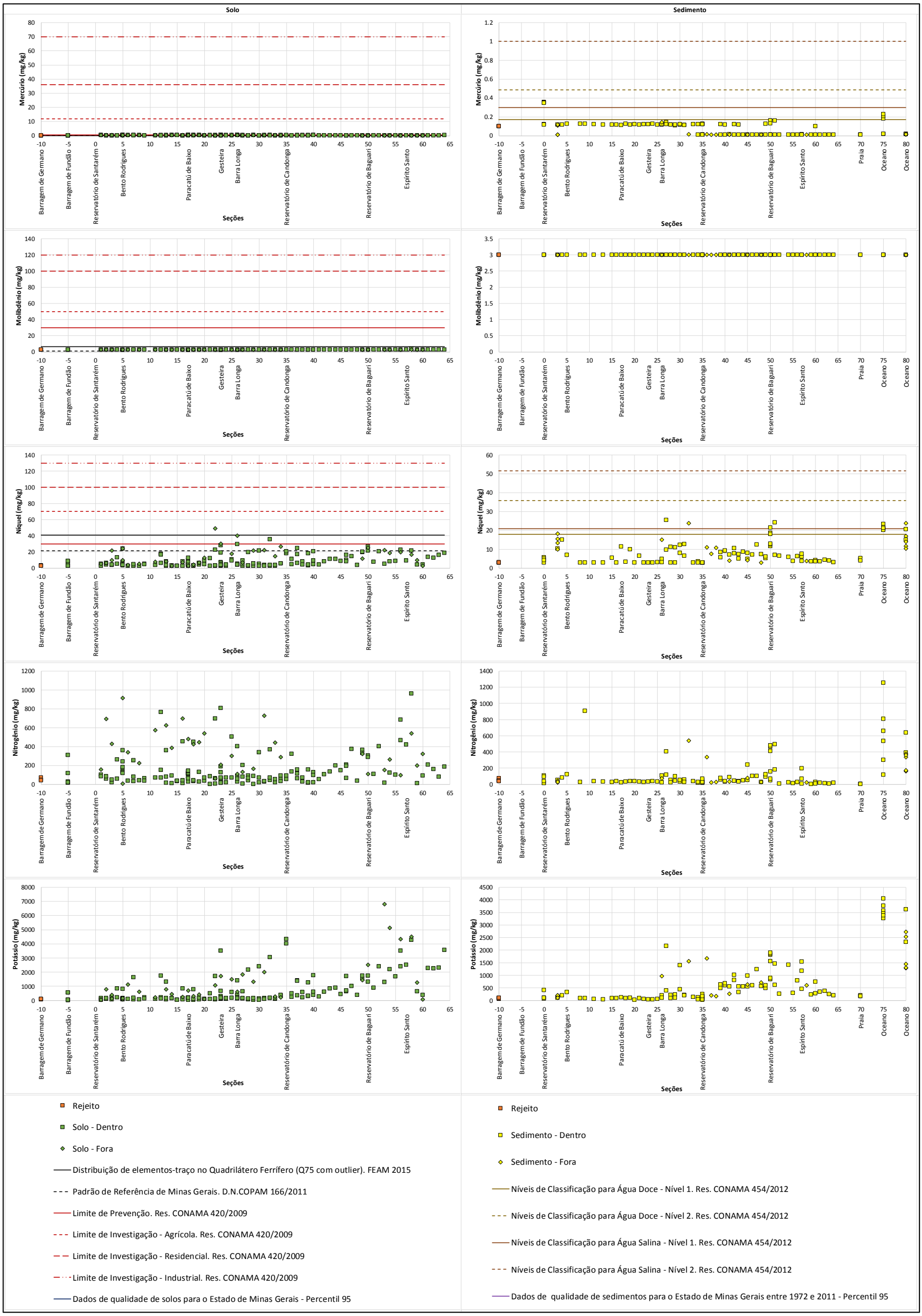


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (5 de 7).

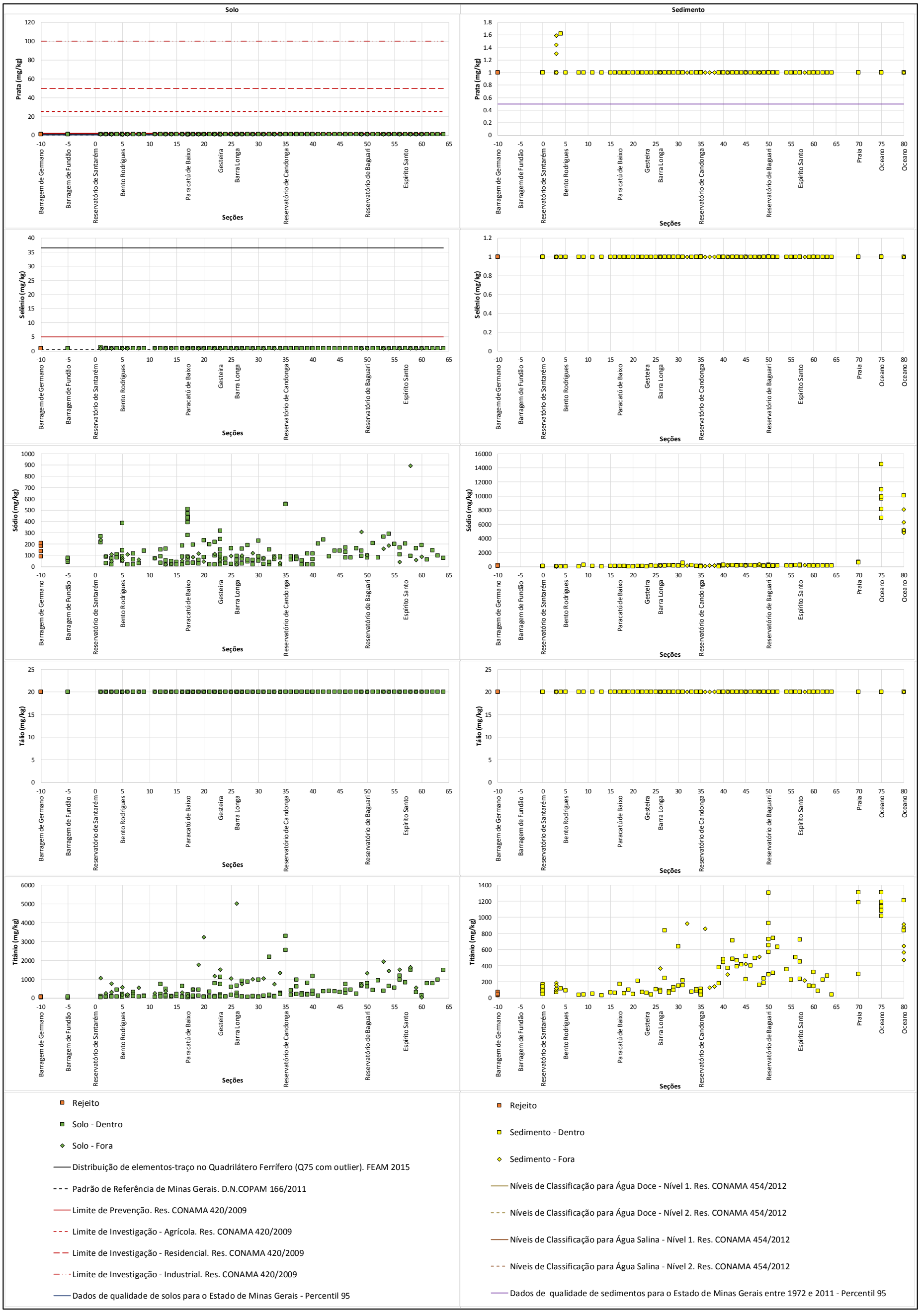


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (6 de 7).

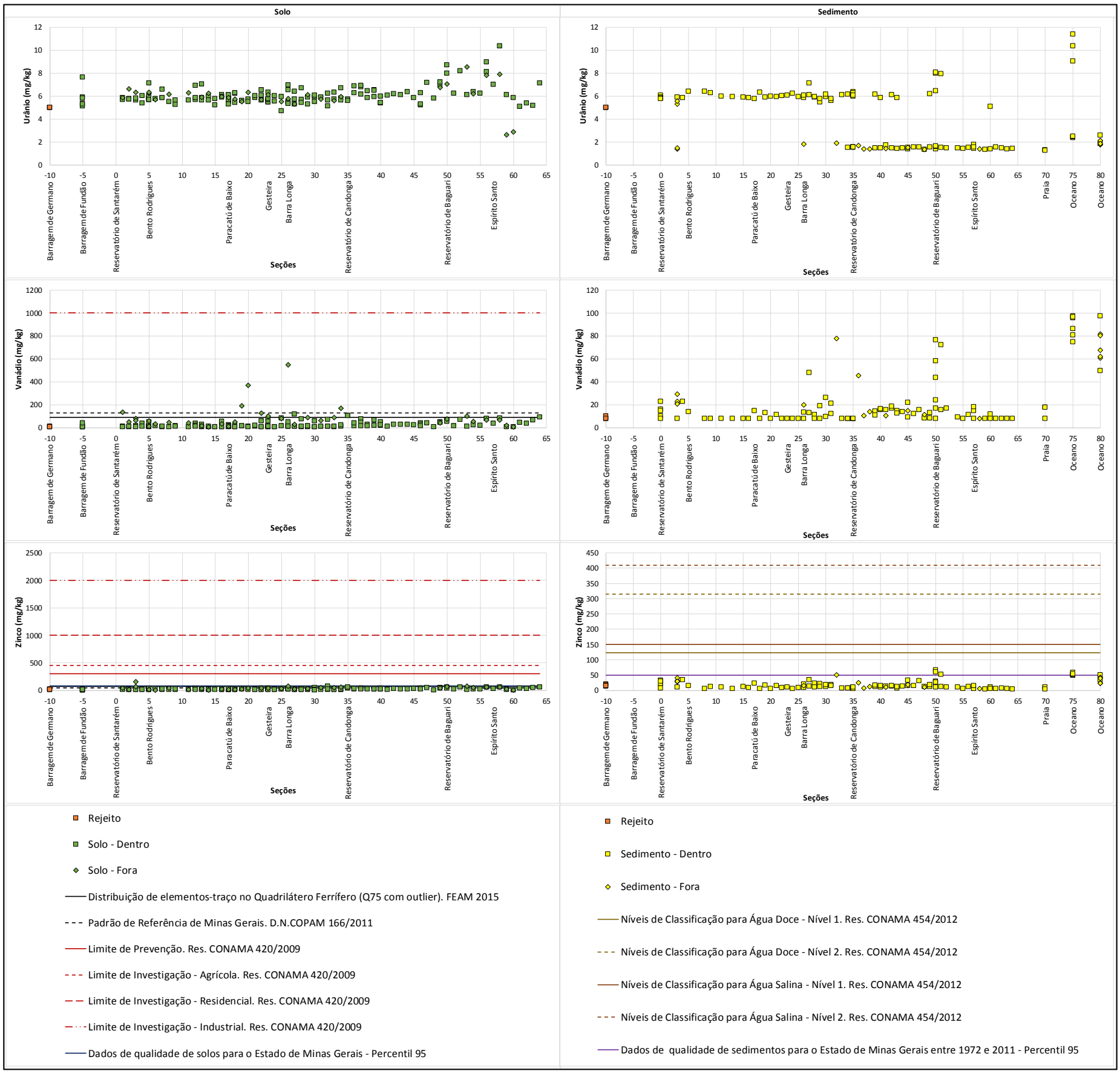


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial - – Análise Elementar. (7 de 7)

ANEXO K
Figuras - Análise Elementar



Figura 3: Resultados segundo fração granulométrica – Análise Elementar. (1 de 3).

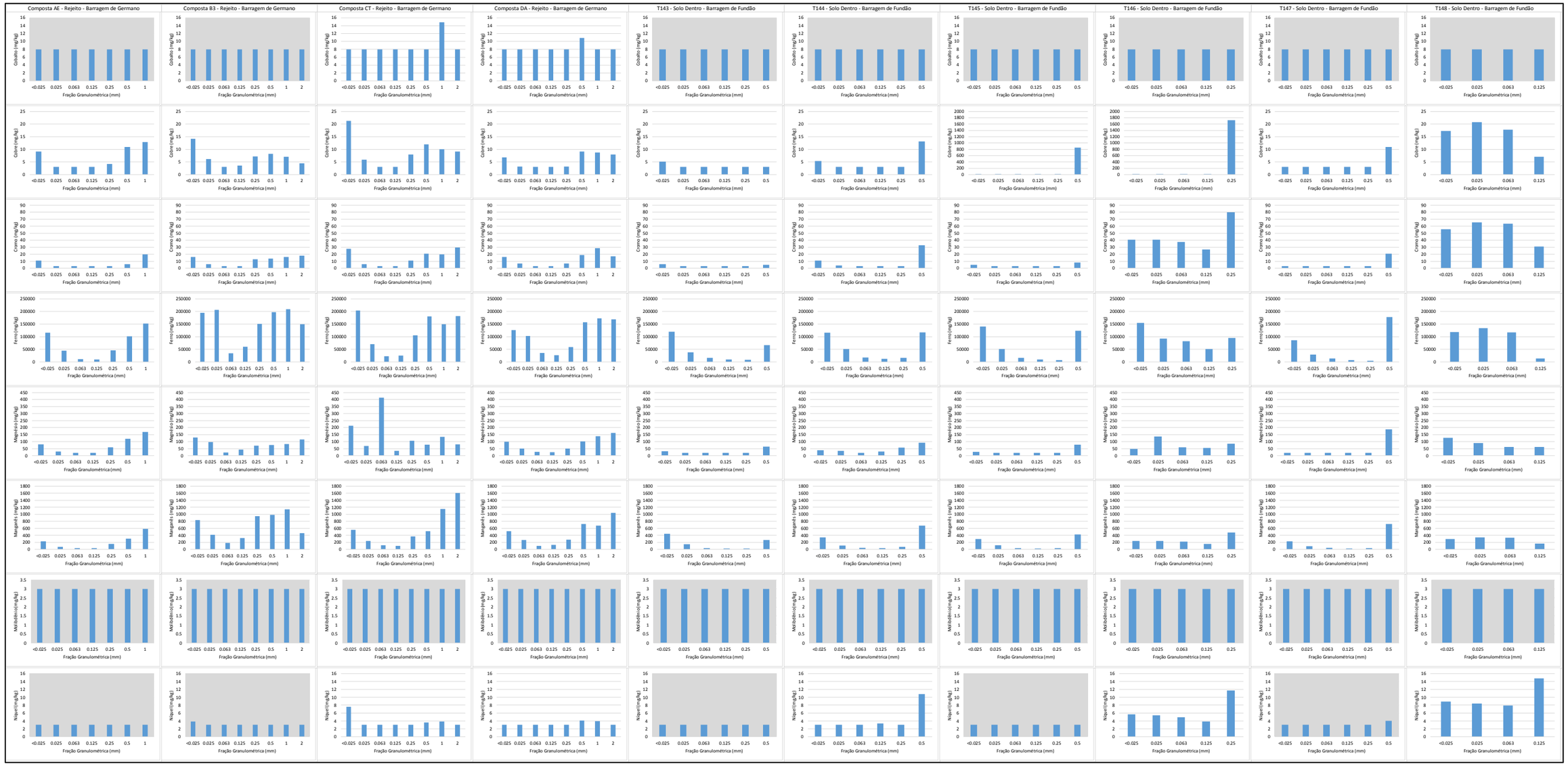


Figura 3: Resultados segundo fração granulométrica – Análise Elementar. (2 de 3).



Figura 3: Resultados segundo fração granulométrica – Análise Elementar. (3 de 3).

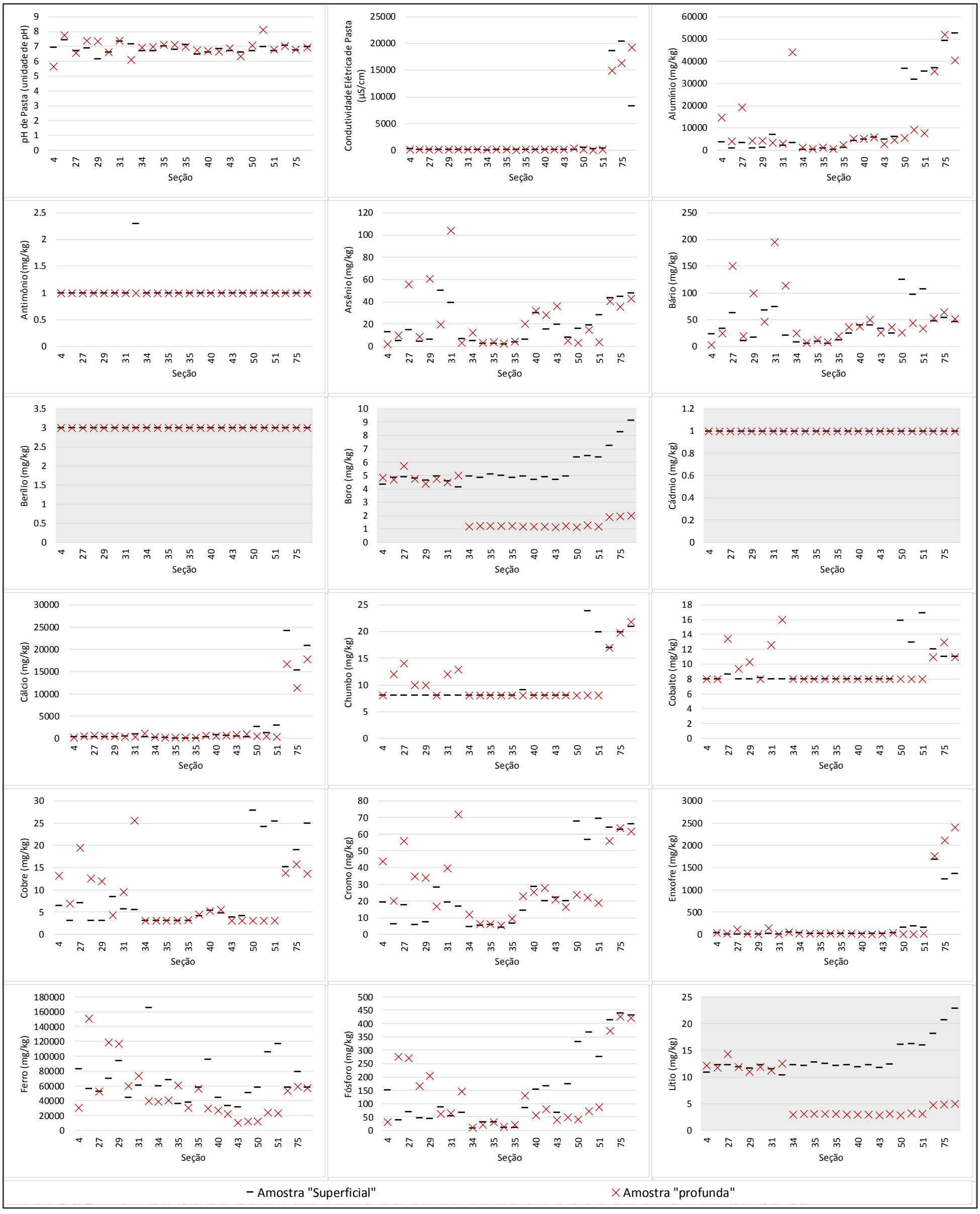


Figura 4: Resultados segundo profundidade – Análise Elementar. (1 de 2).

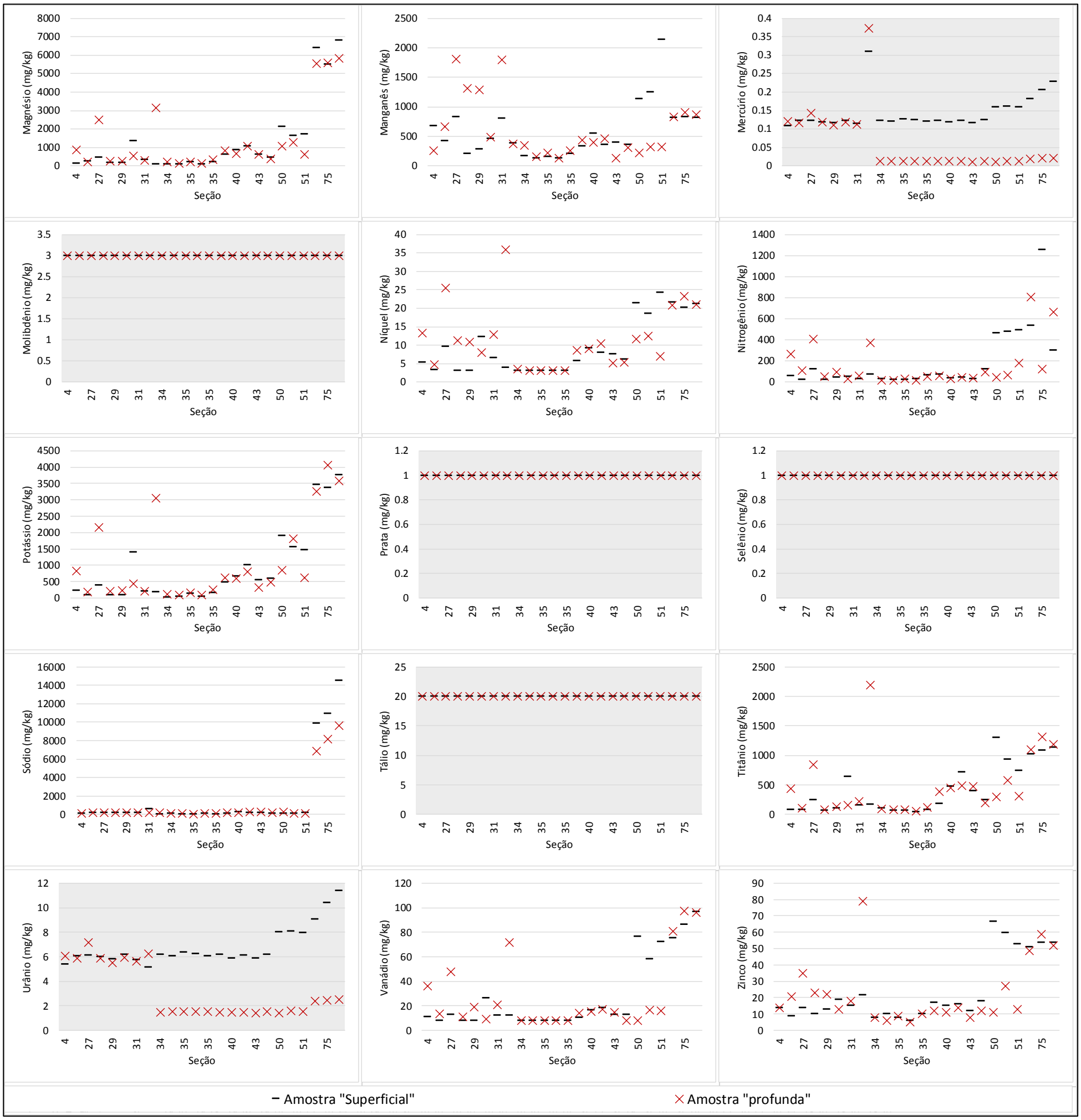


Figura 4: Resultados segundo profundidade – Análise Elementar. (2 de 2).

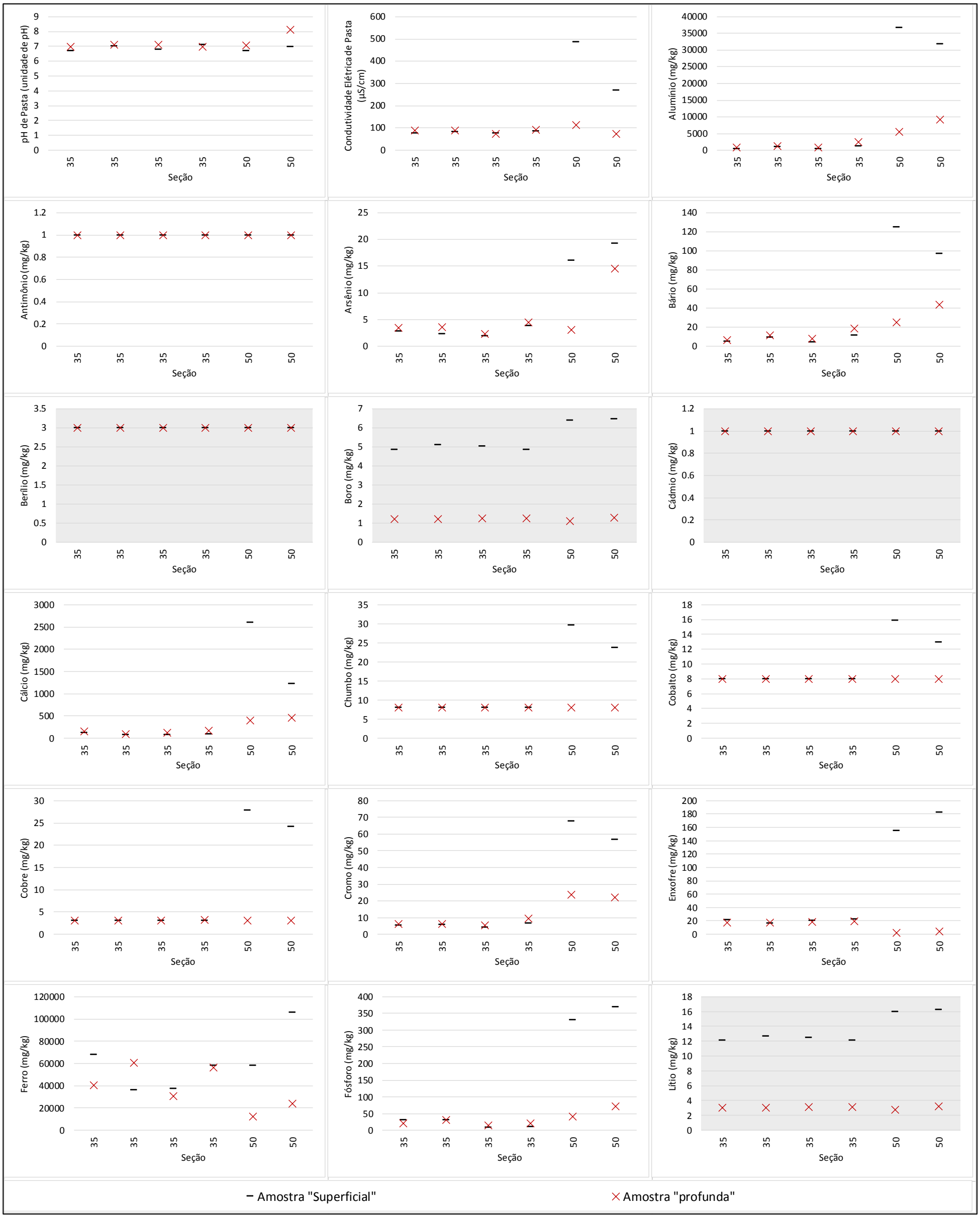


Figura 5: Resultados segundo profundidade (Amostras coletadas nos reservatórios) – Análise Elementar. (1 de 2).

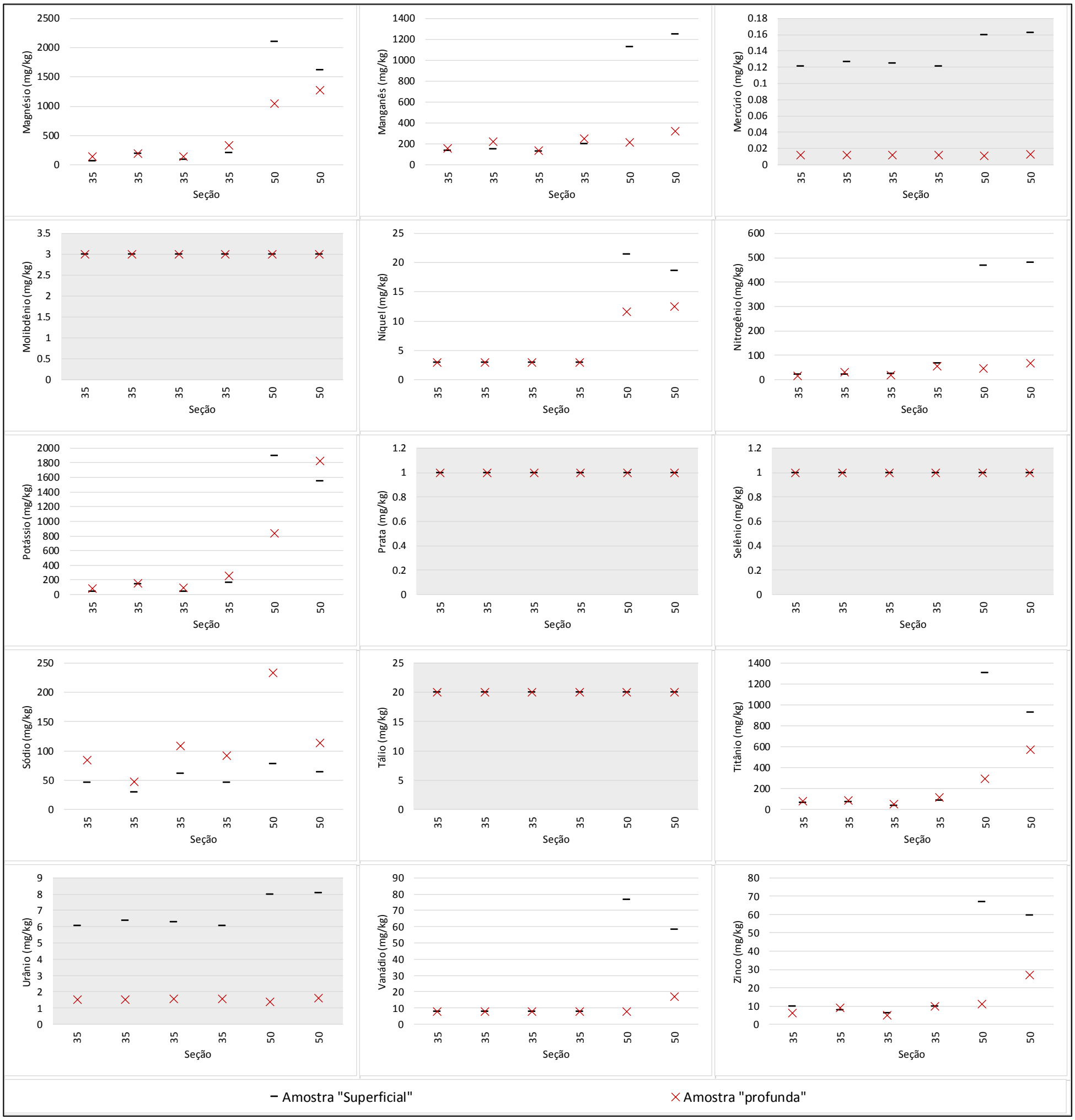


Figura 5: Resultados segundo profundidade (Amostras coletadas nos reservatórios) – Análise Elementar. (2 de 2).

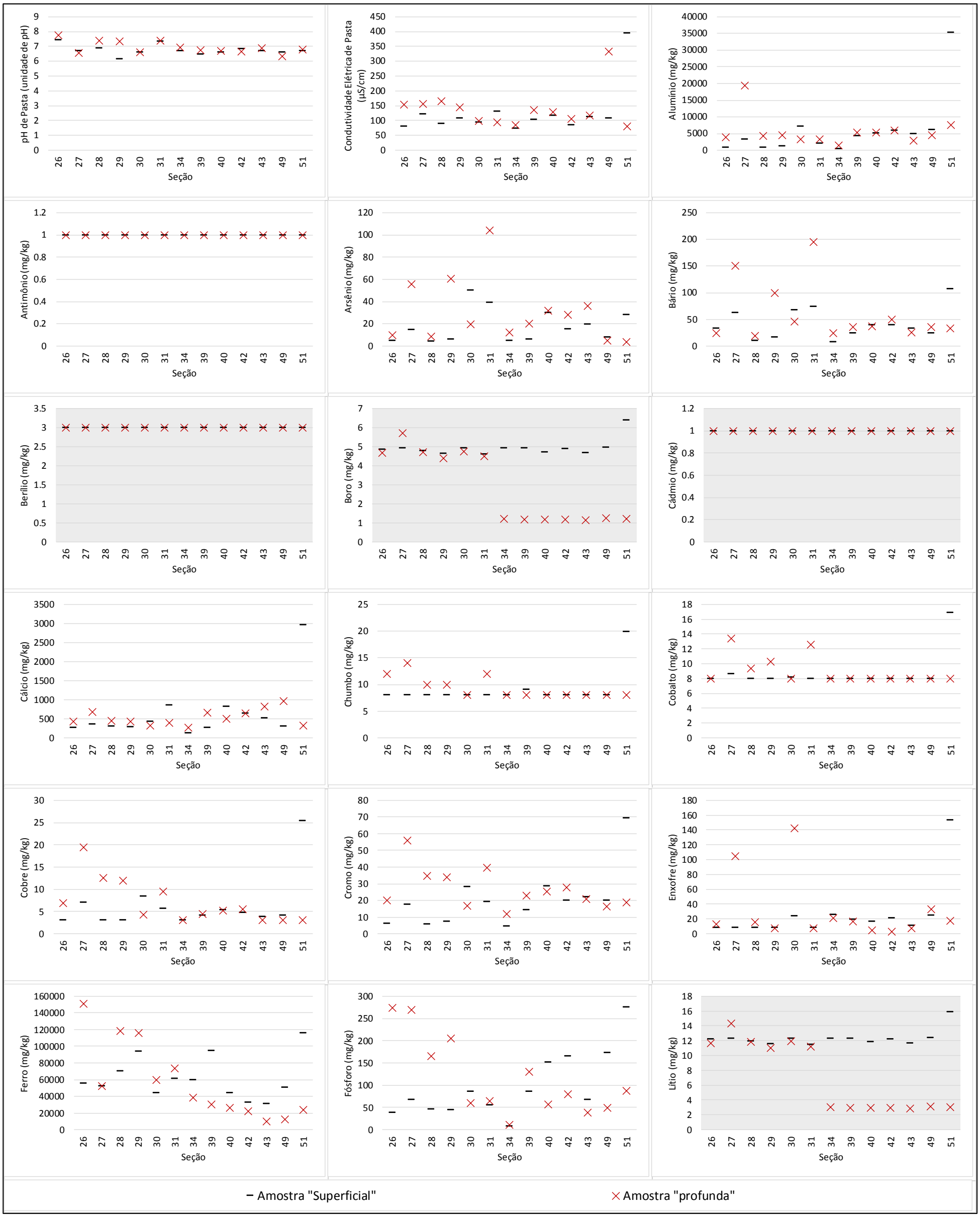


Figura 6: Resultados segundo profundidade (Amostras de sedimento coletadas na calha) – Análise Elementar. (1 de 2).

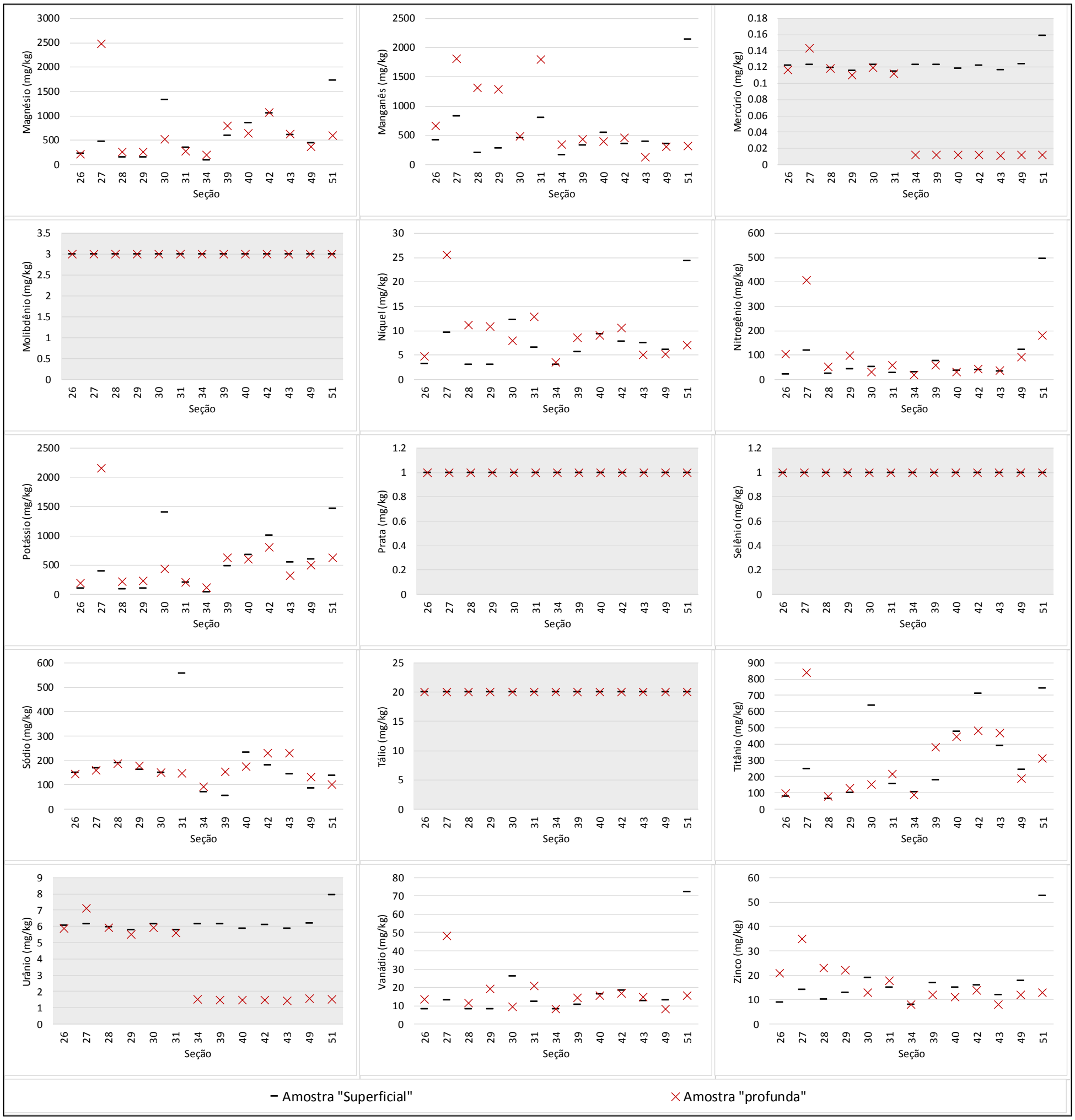


Figura 6: Resultados segundo profundidade (Amostras de sedimento coletadas na calha) – Análise Elementar. (2 de 2).

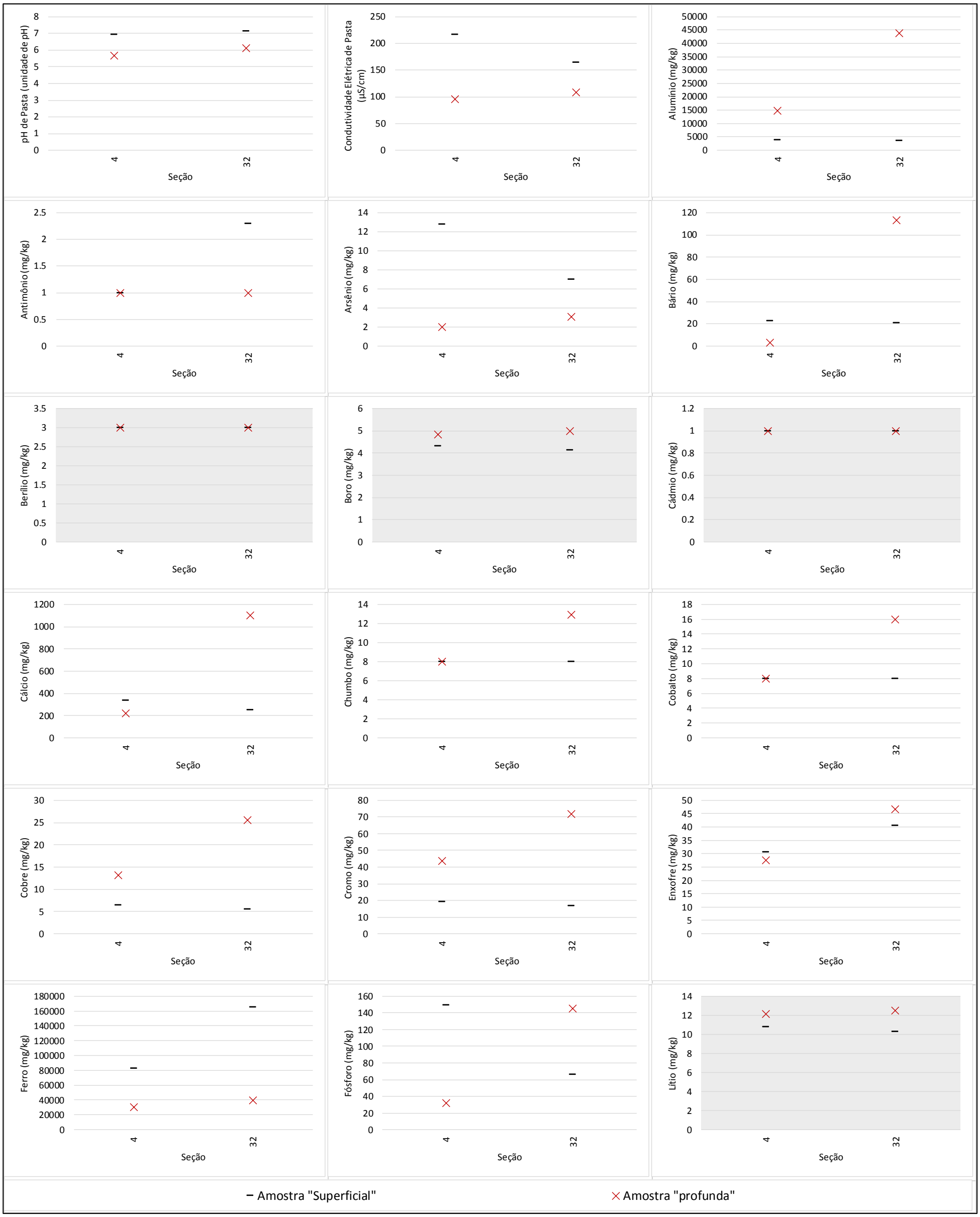


Figura 7: Resultados segundo profundidade (Amostras de solo coletadas na planície de inundação) – Análise Elementar. (1 de 2).

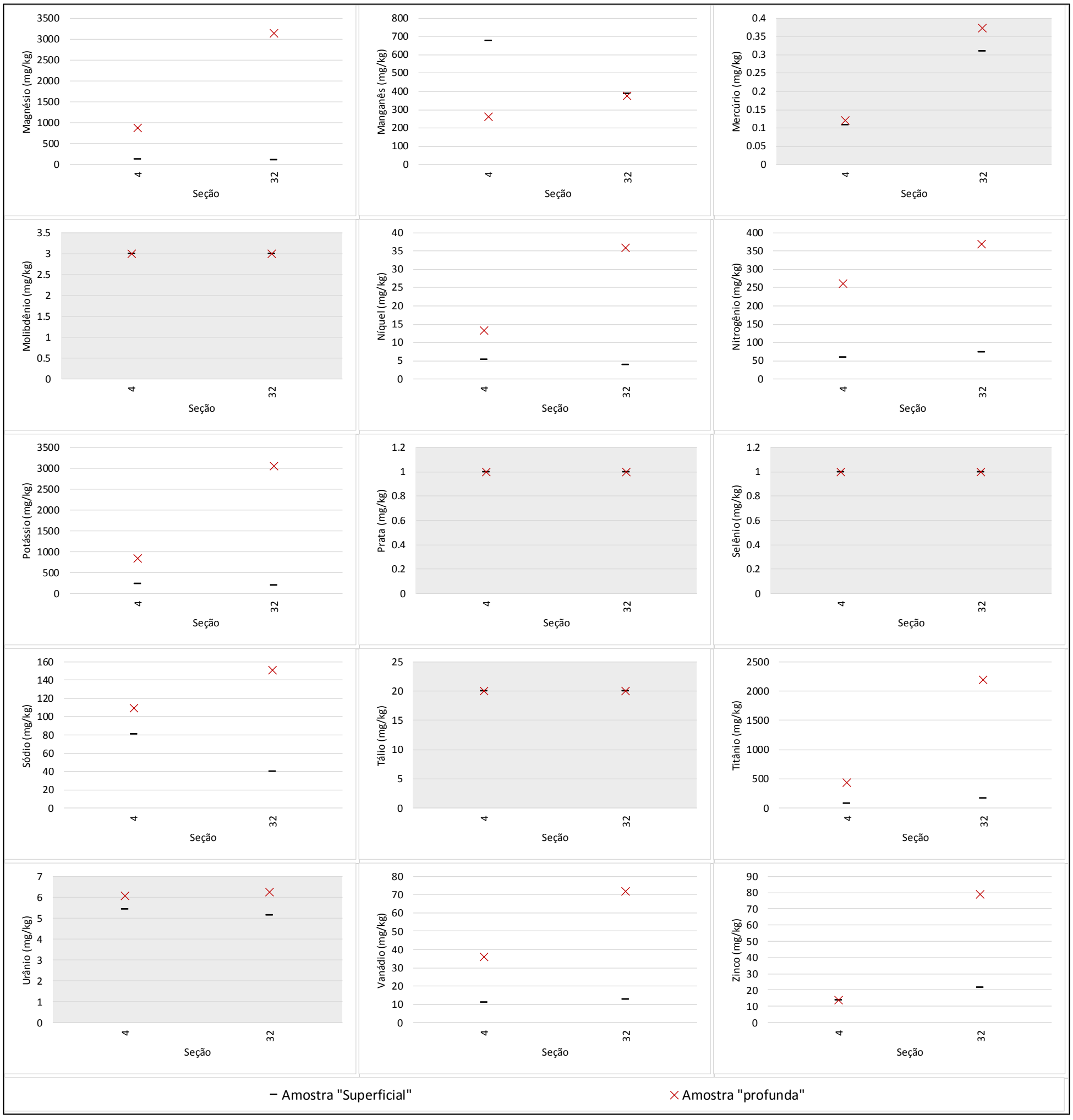


Figura 7: Resultados segundo profundidade (Amostras de solo coletadas na planície de inundação) – Análise Elementar. (2 de 2).

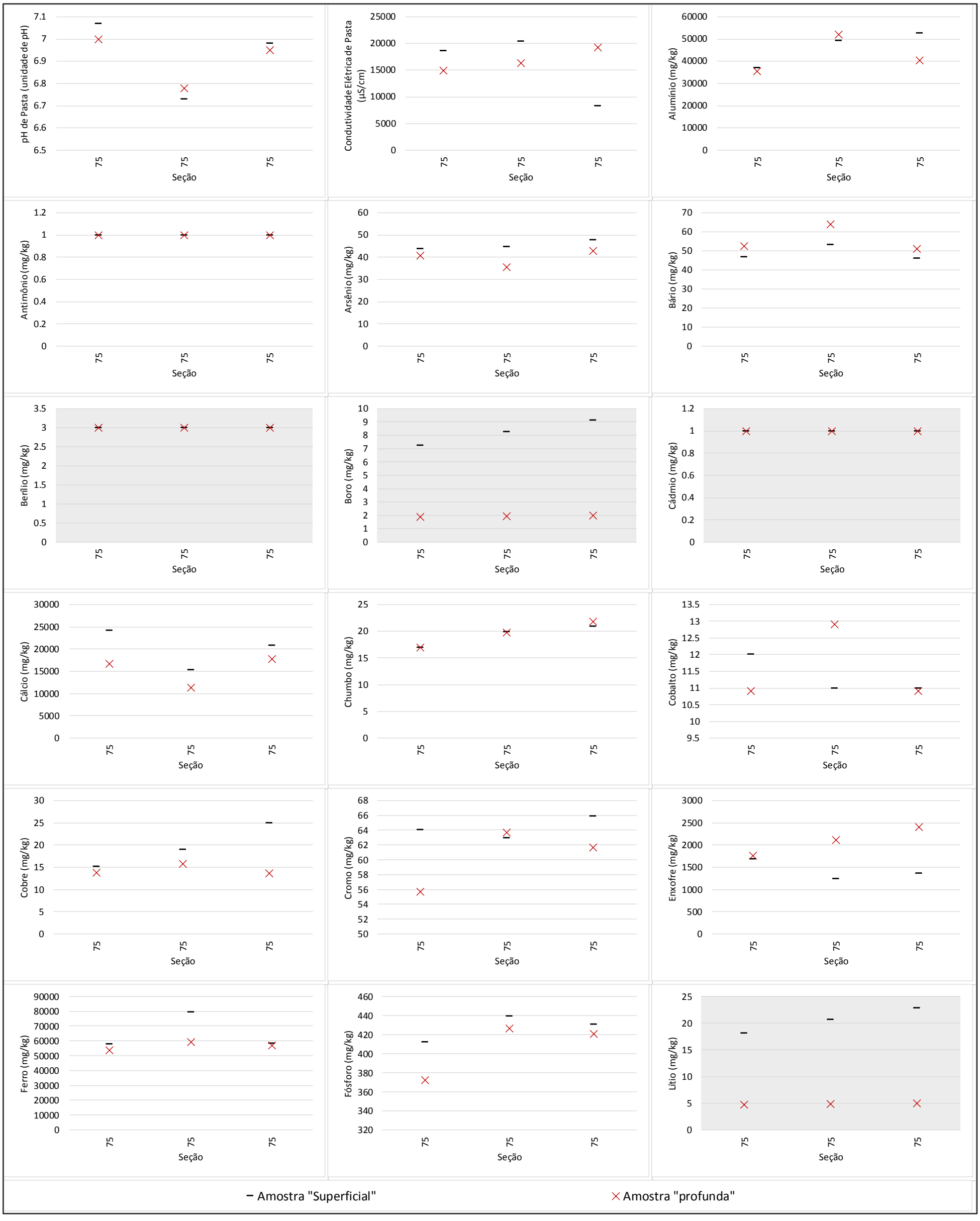


Figura 8: Resultados segundo profundidade (Amostras de sedimento coletadas no oceano) – Análise Elementar. (1 de 2).

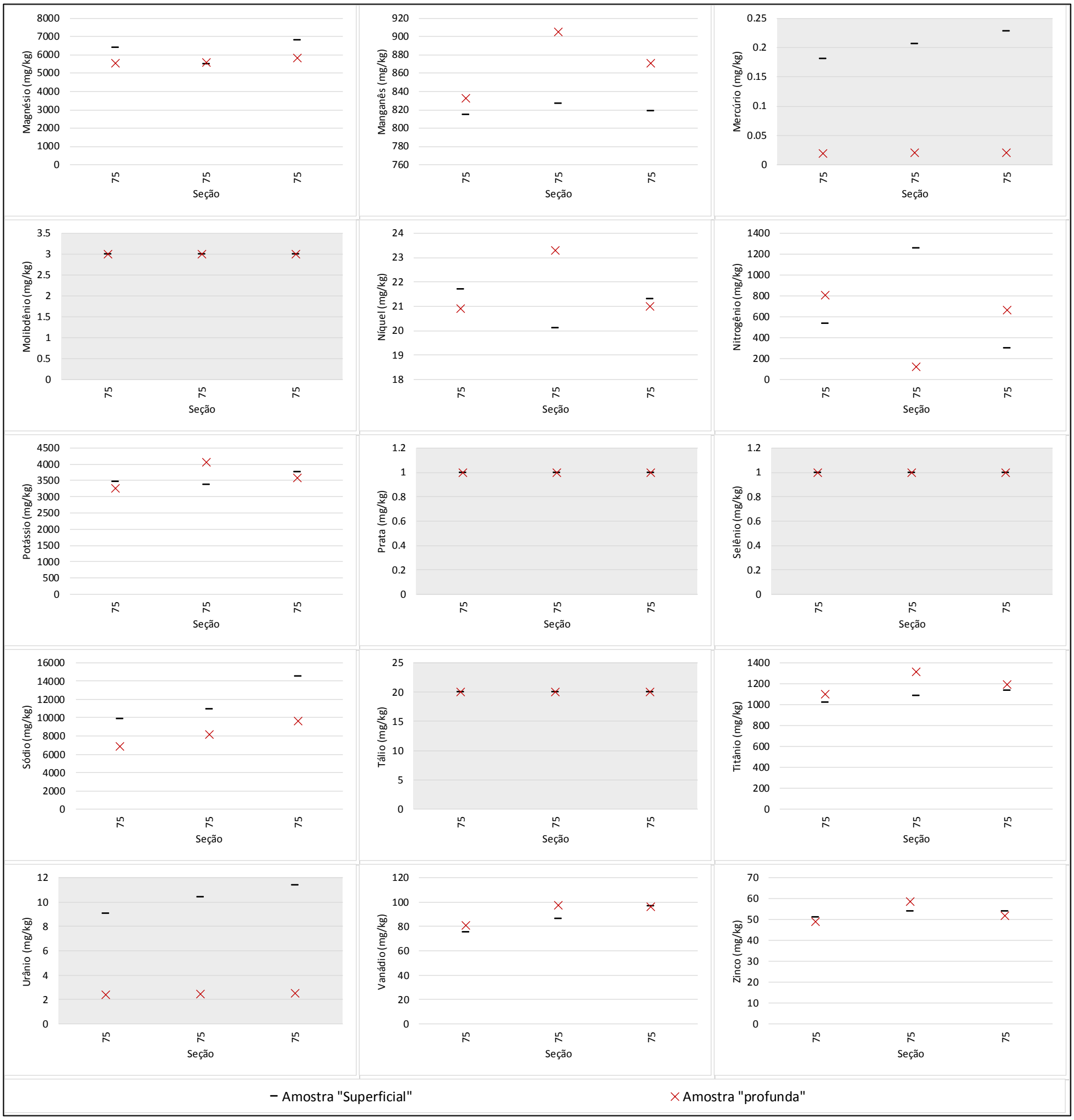


Figura 8: Resultados segundo profundidade (Amostras de sedimento coletadas no oceano) – Análise Elementar. (2 de 2).

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo k\anexo k.docx

ANEXO L

Figuras - Espécies de Carbono

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

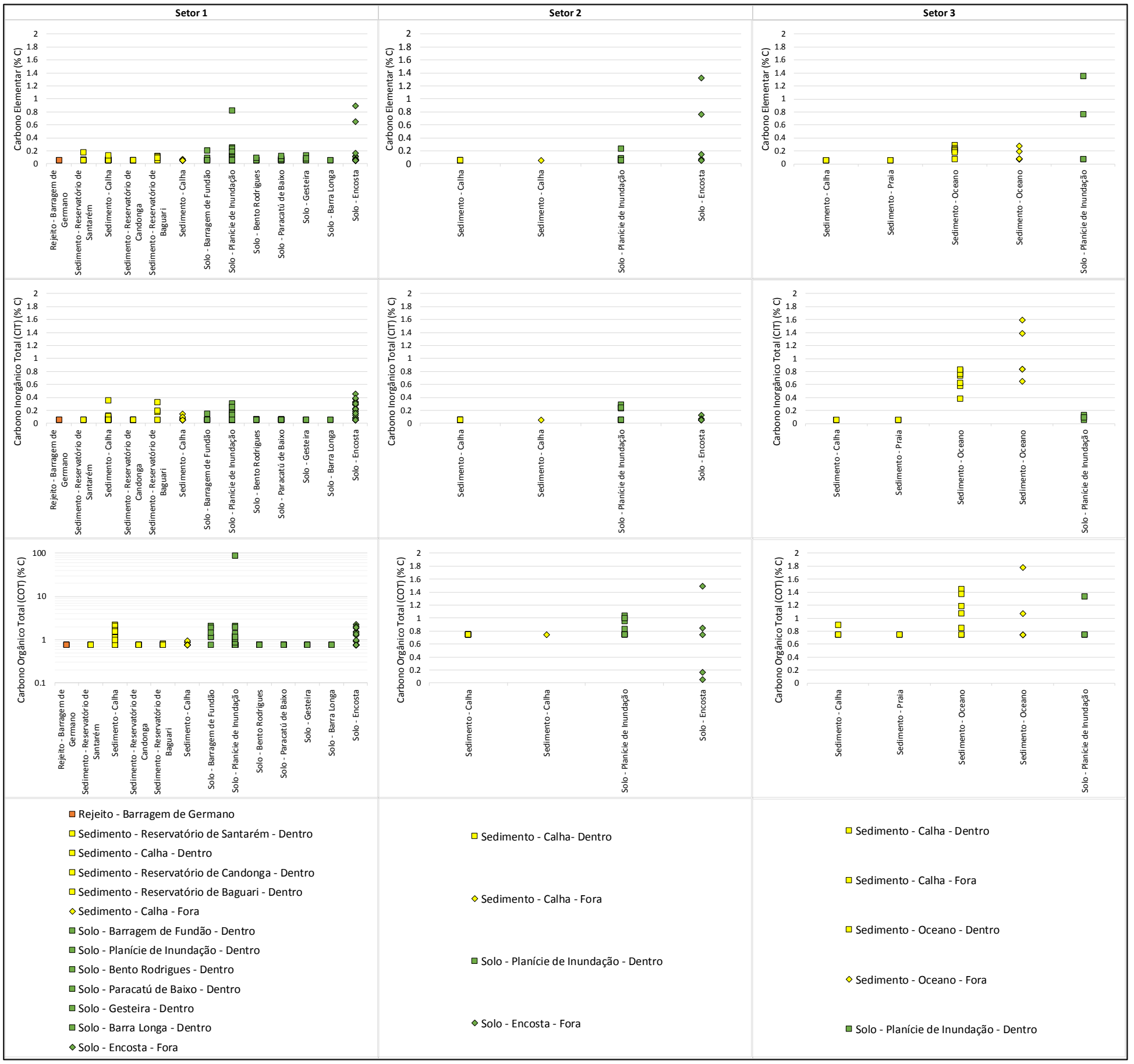


Figura 1: Resultados segundo tipo de material e setor – Análise de Espécies de Carbono.

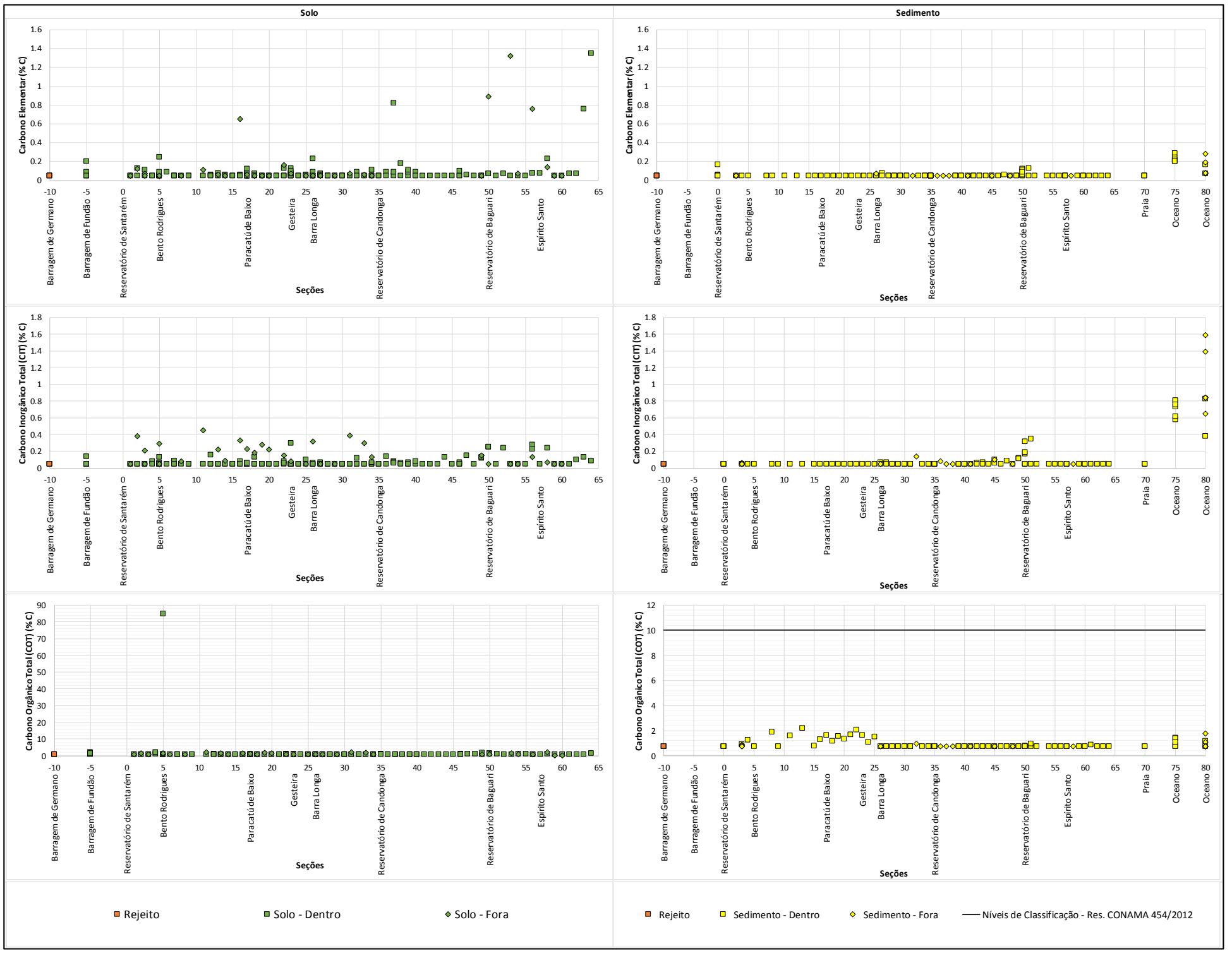


Figura 2: Resultados segundo distribuição espacial – Análise de Espécies de Carbono.

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo l\anexo l.docx

ANEXO M

Figuras - Lixiviação ABNT NBR 10.005/2004

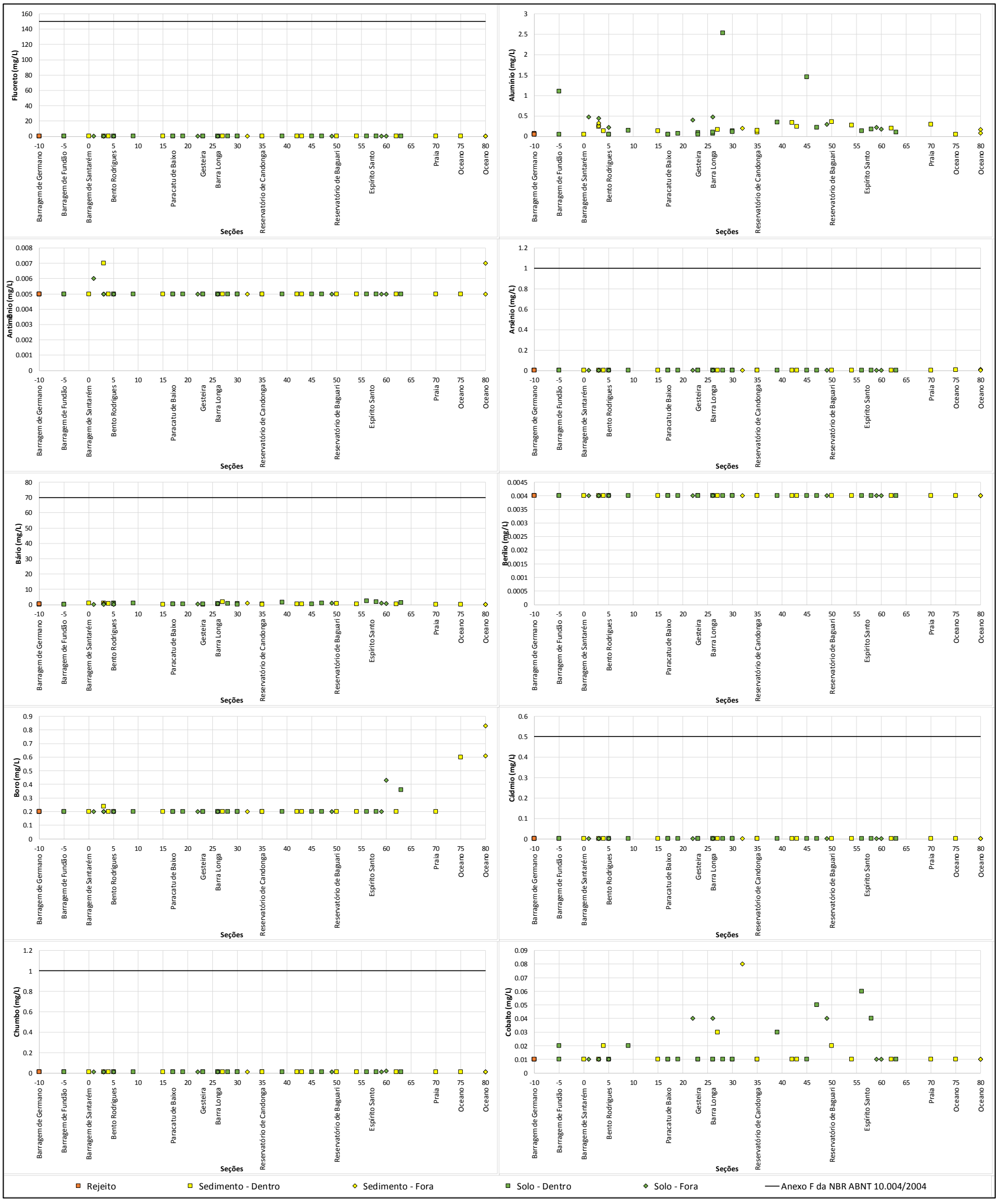


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004). (1 de 3).

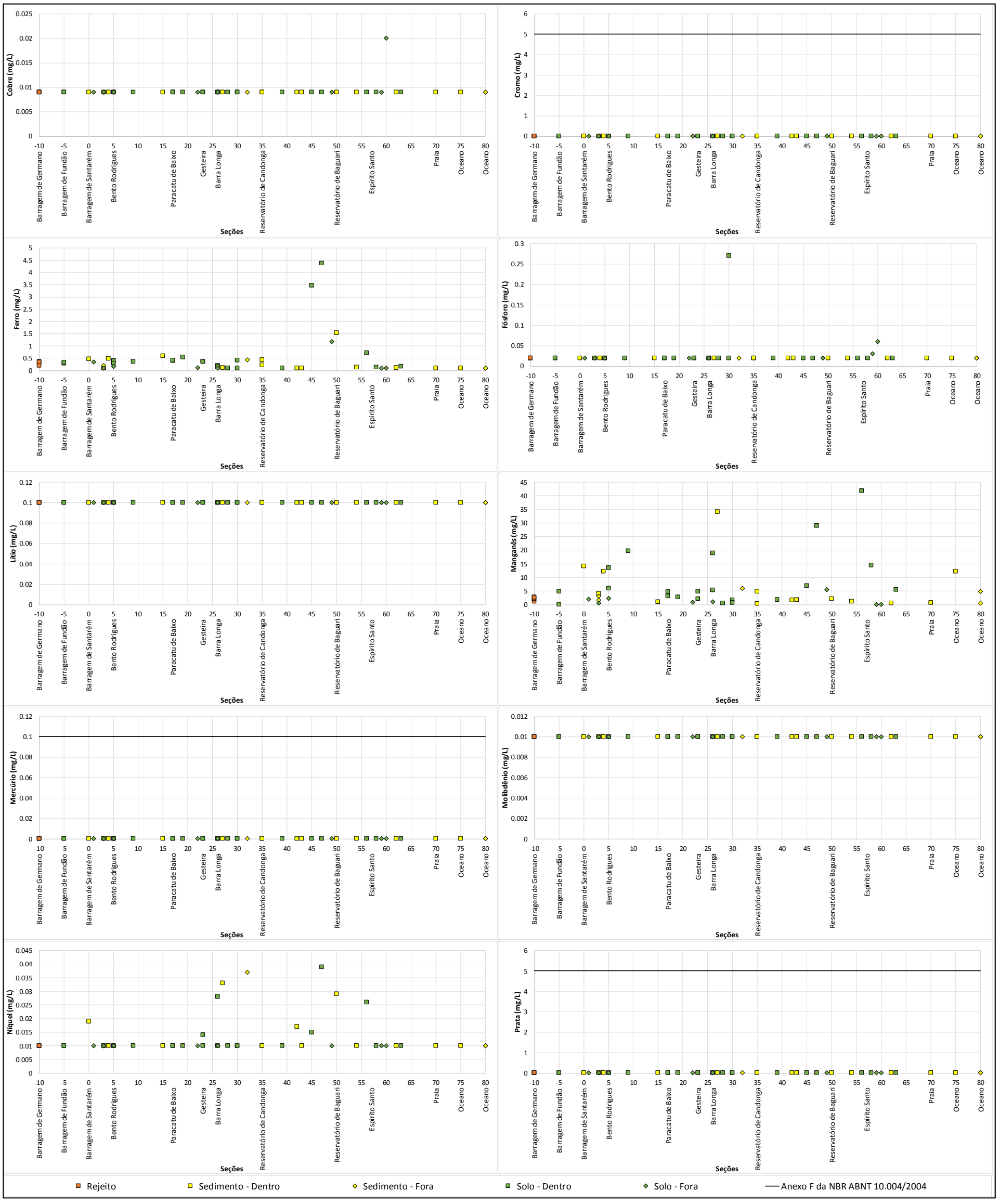


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004). (2 de 3).

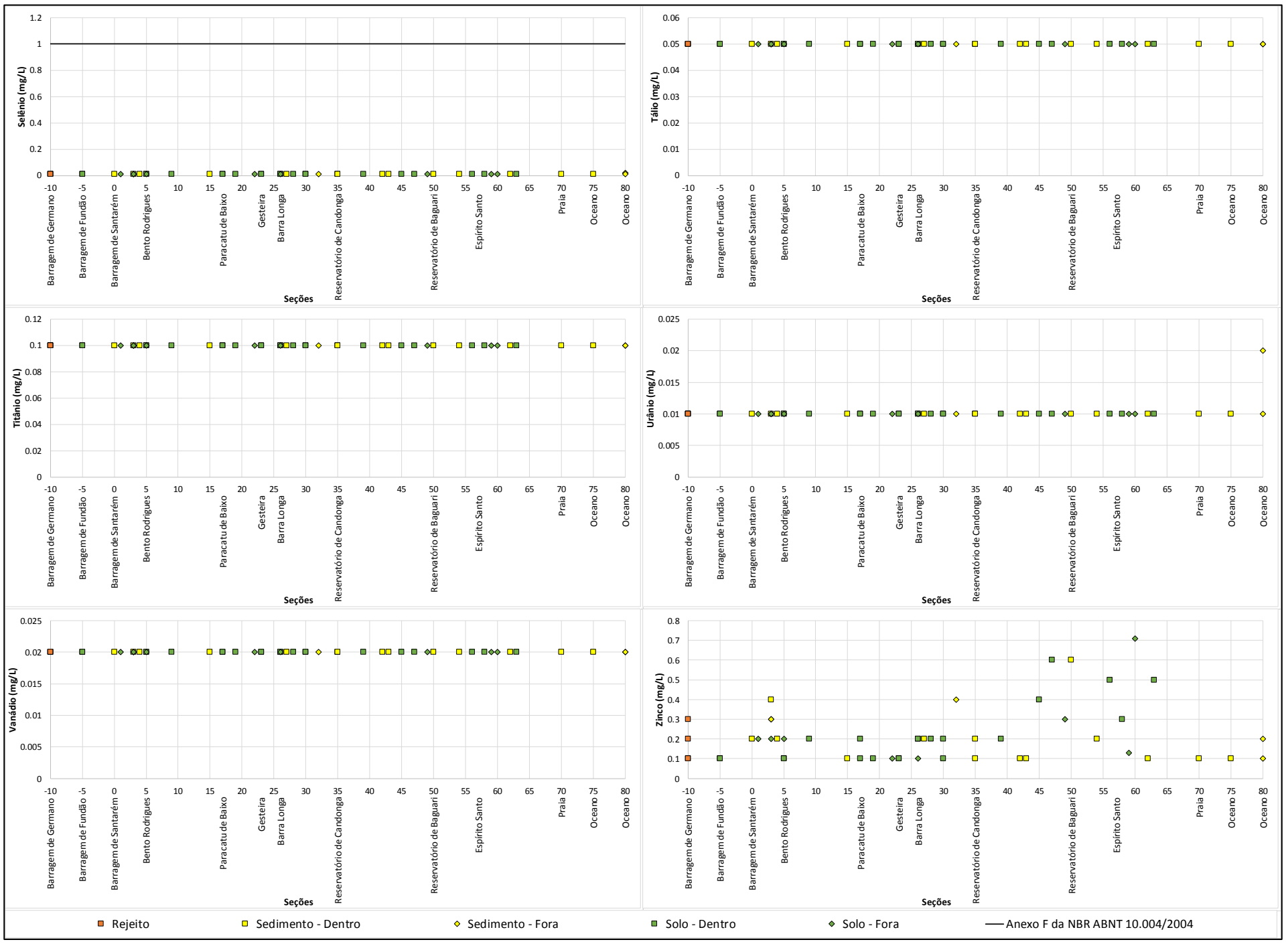


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004). (3 de 3).

ANEXO N

Figuras - Solubilização ABNT NBR 10.006/2004

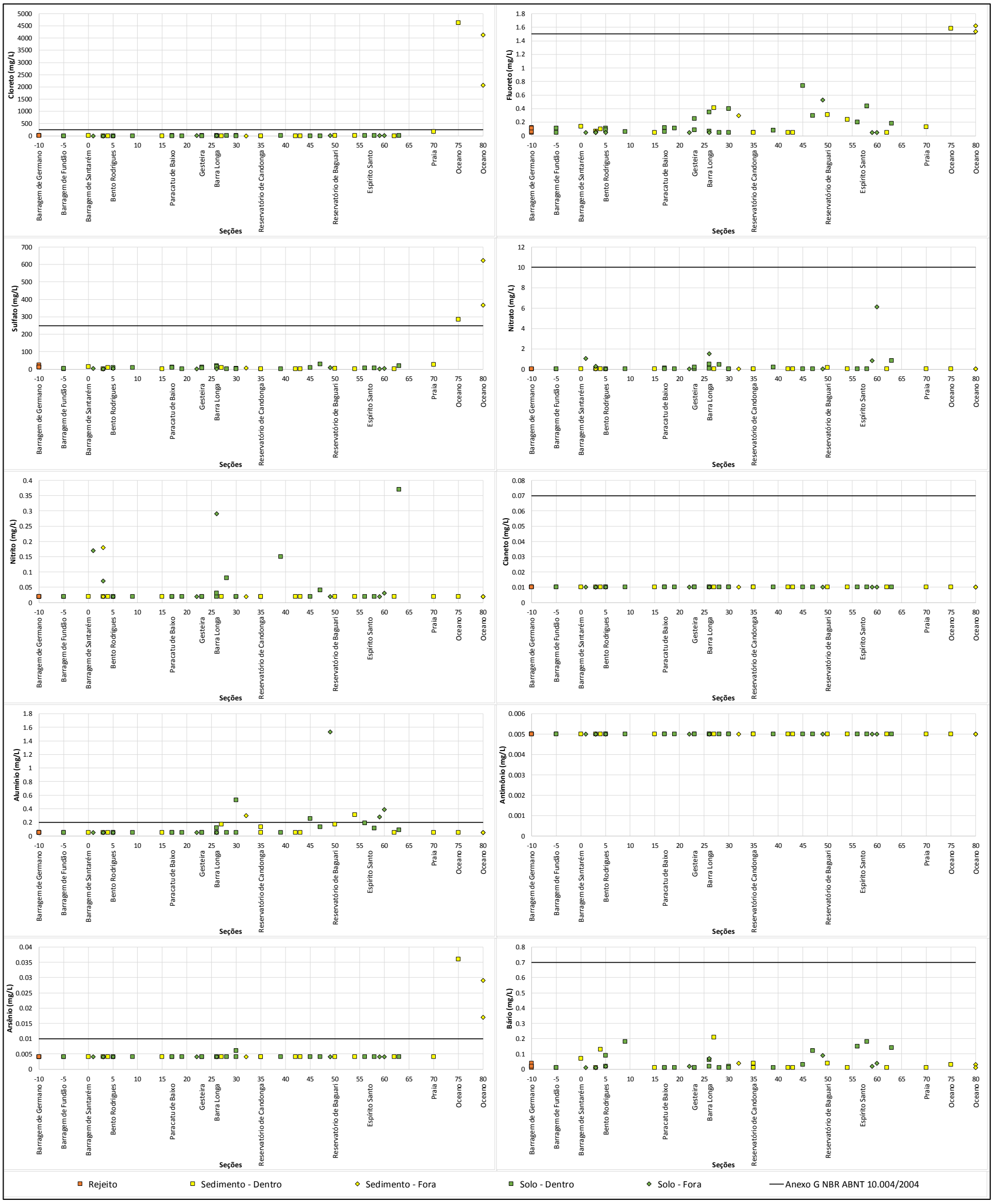


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004). (1 de 4).

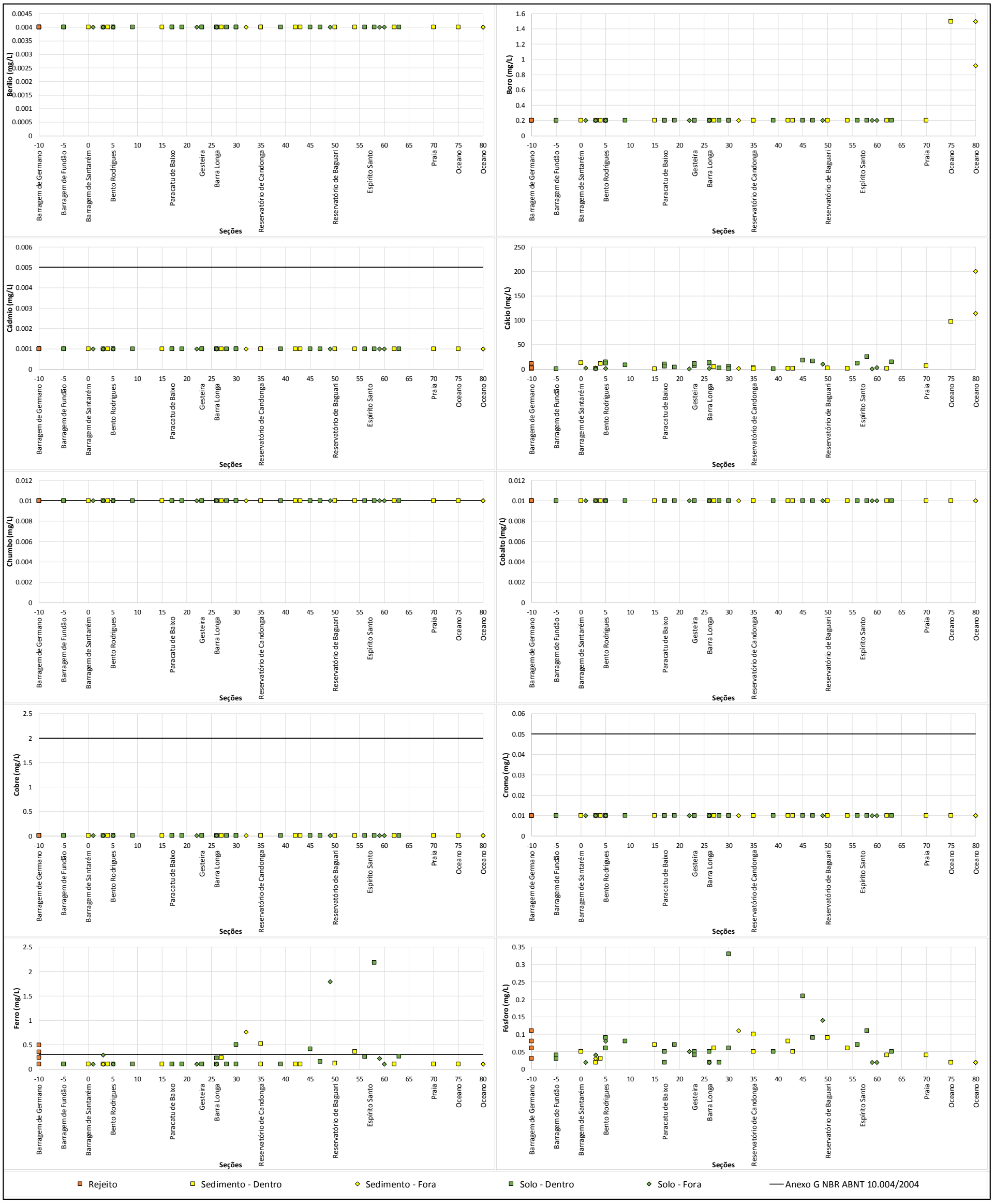


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004). (2 de 4).

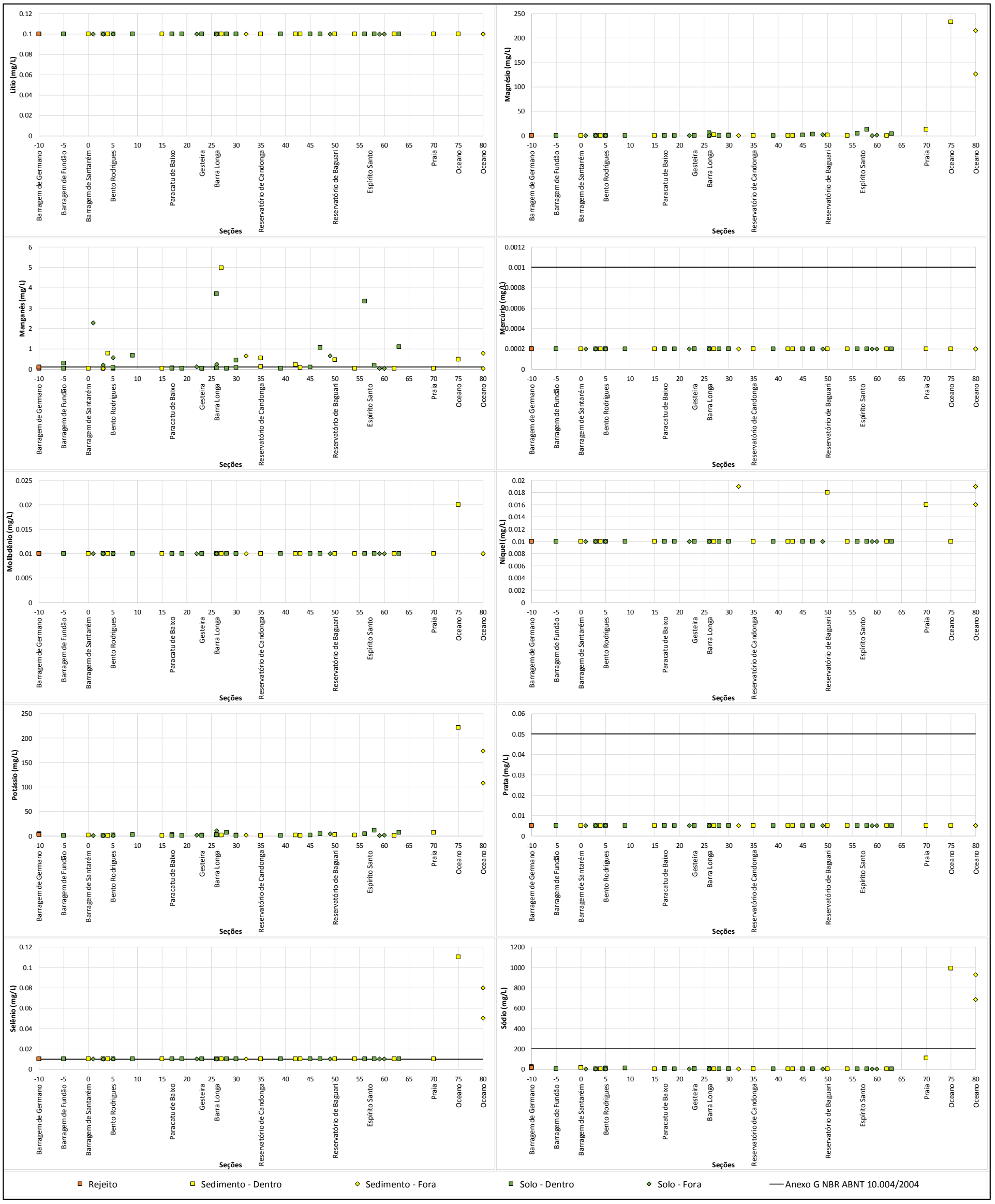


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004). (3 de 4).

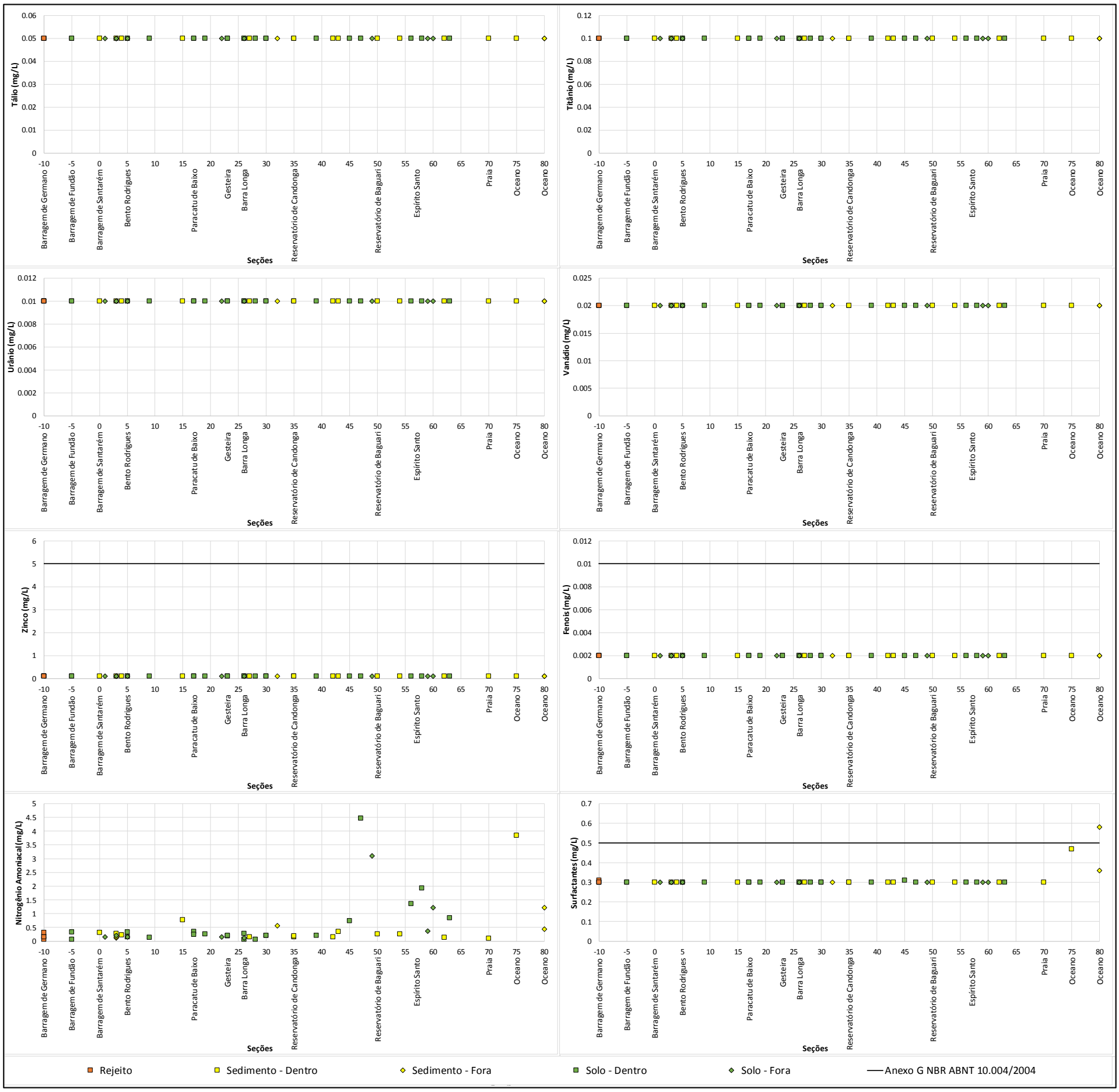


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004). (4 de 4).

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo n\anexo n.docx

ANEXO O

Figuras - Teste de Elutriação

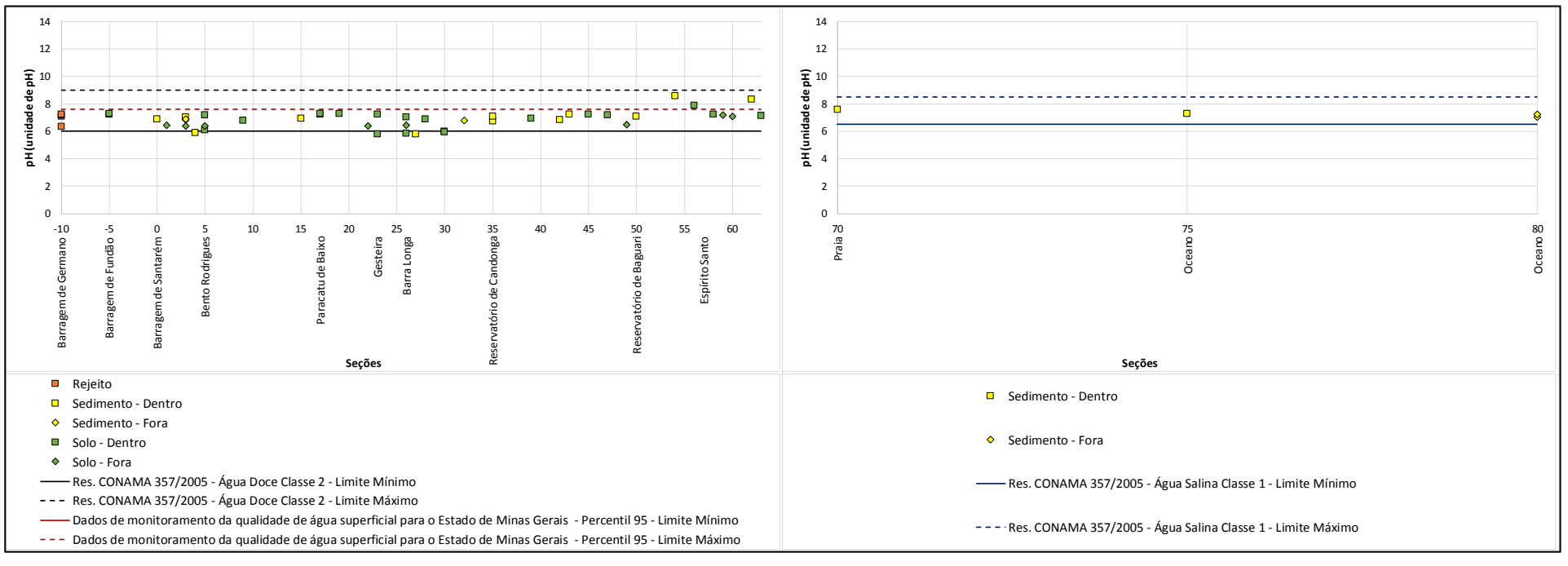


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (1 de 10)

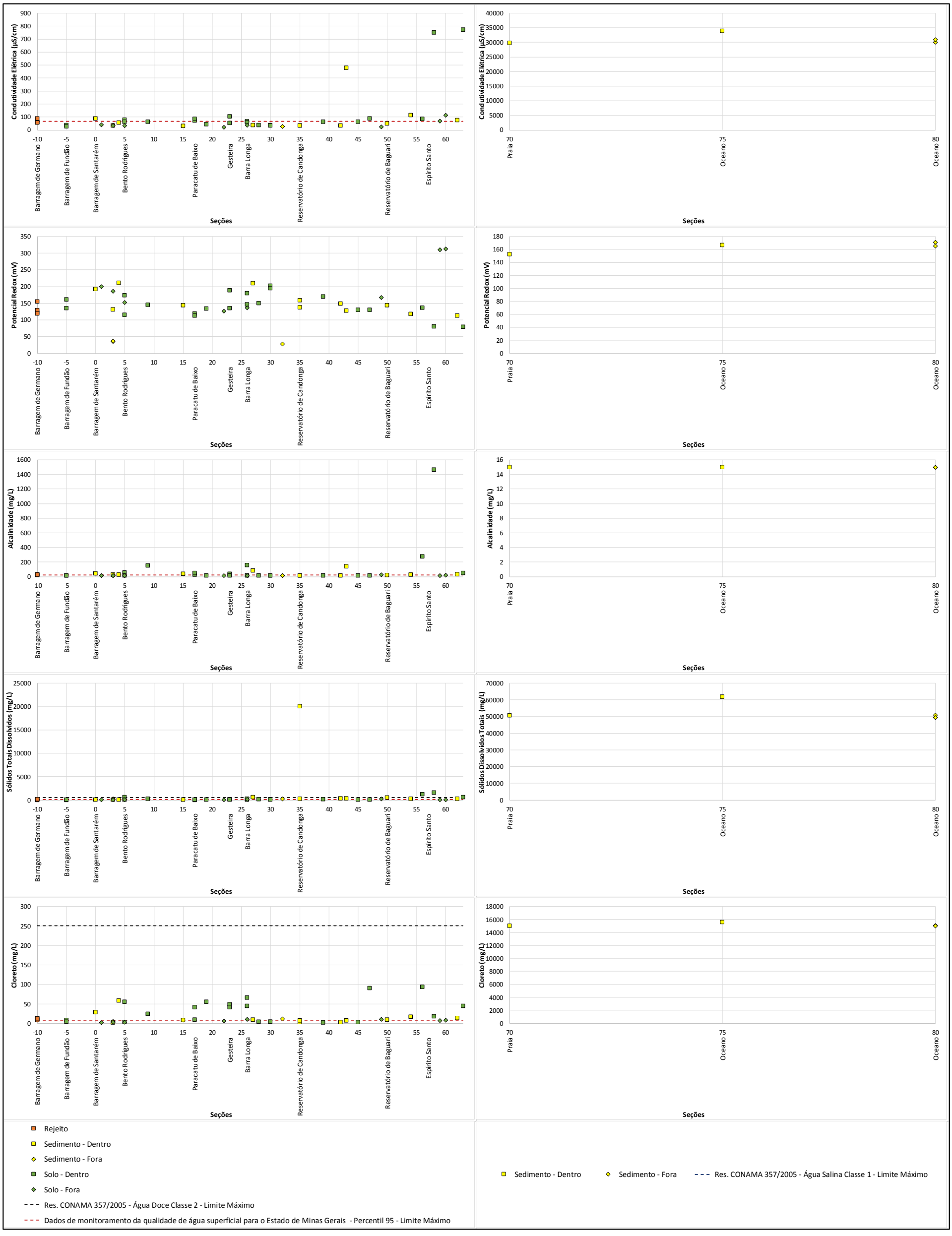


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (2 de 10).



Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (3 de 10).

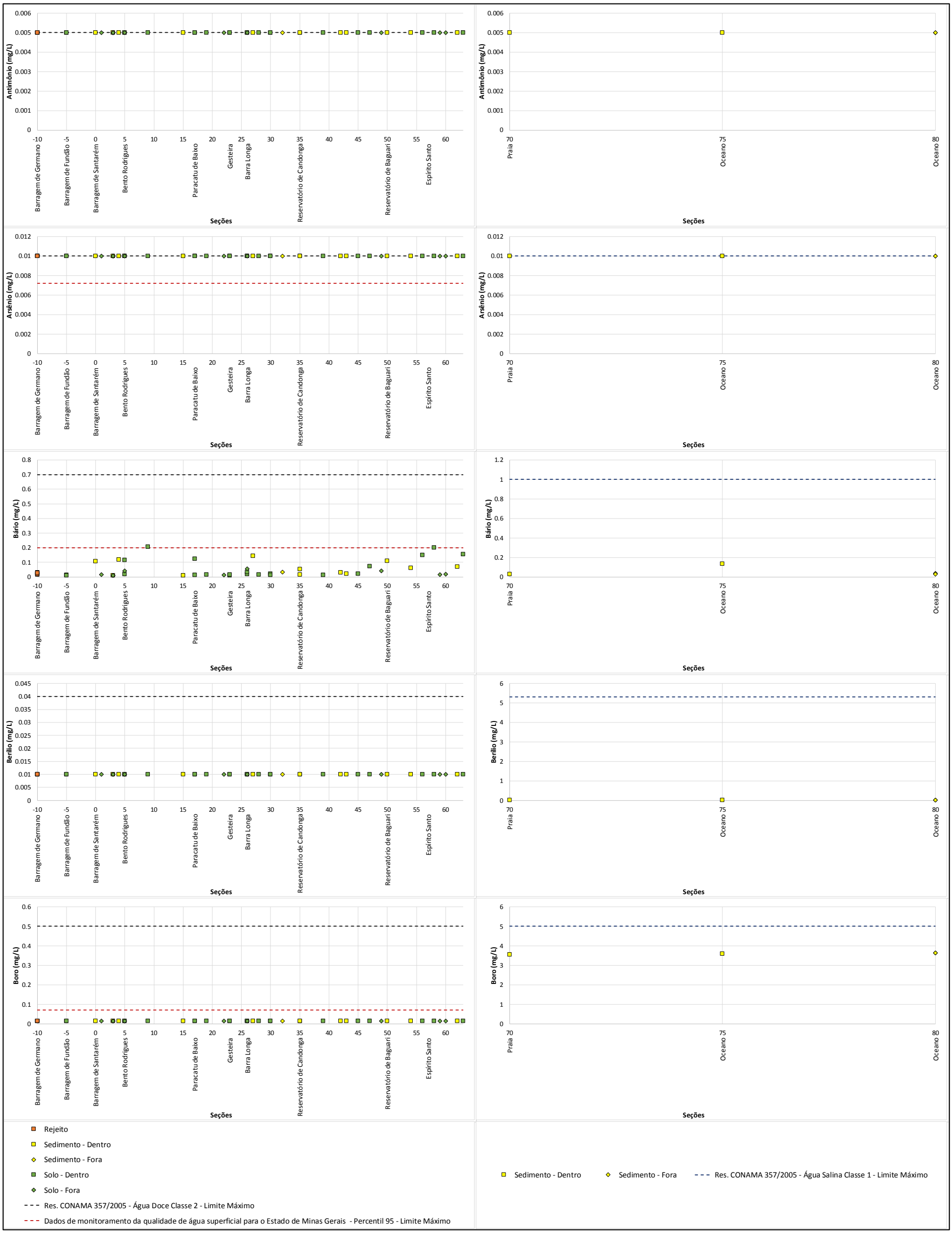


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (4 de 10)



Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (5 de 10)

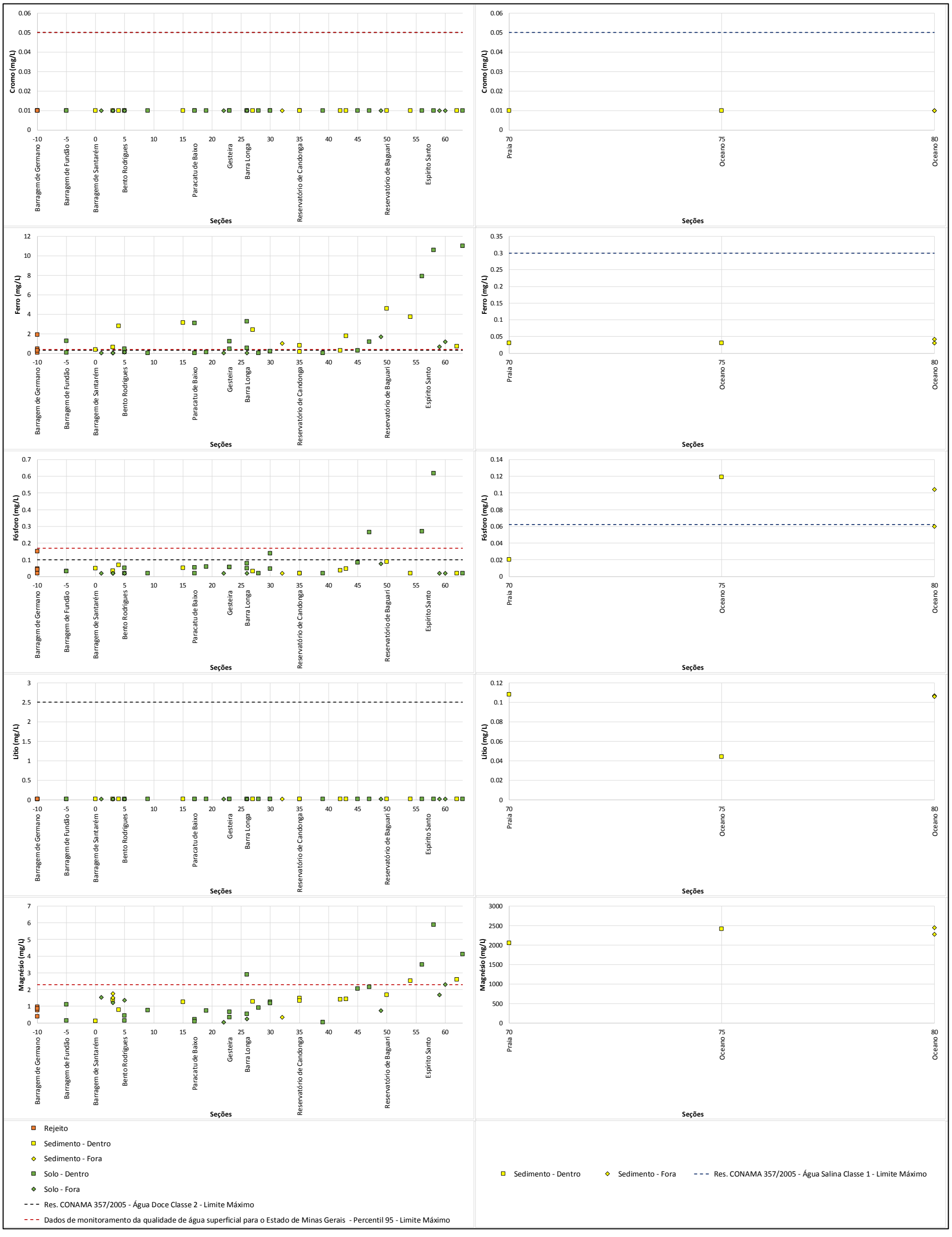


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (6 de 10)

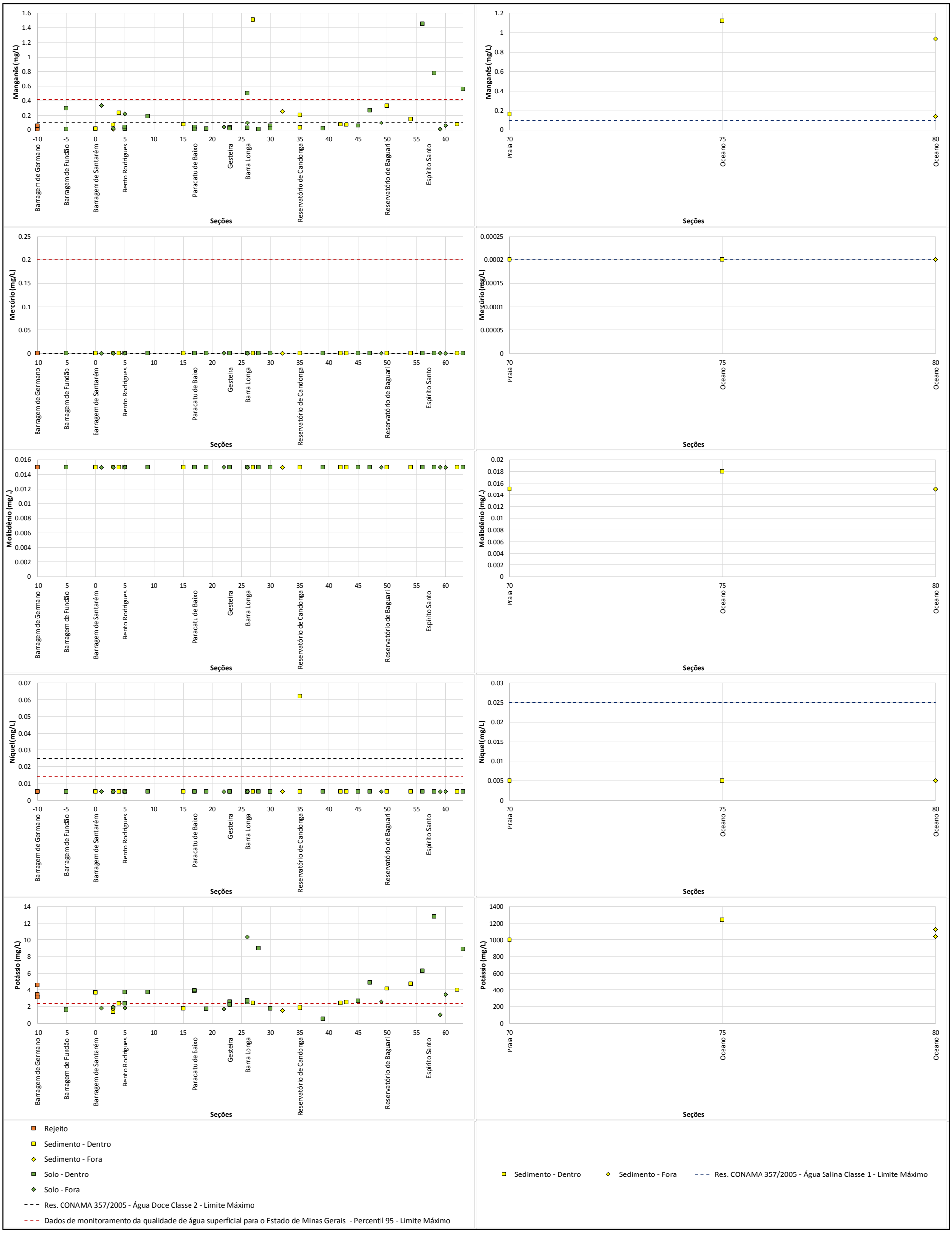


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (7 de 10)



Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (8 de 10)



Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (9 de 10)

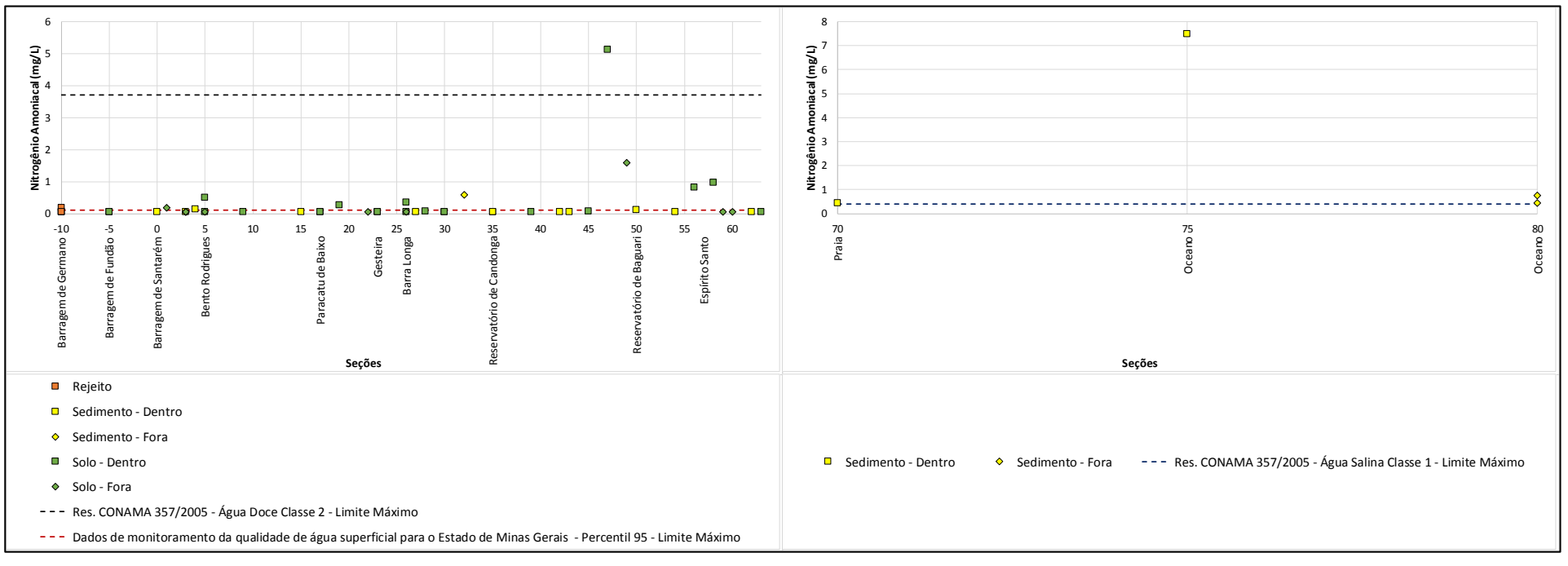


Figura 1: Resultados segundo distribuição espacial - Teste de Elutriação. (10 de 10)

ANEXO P

Figuras - Teste de pH Dependente

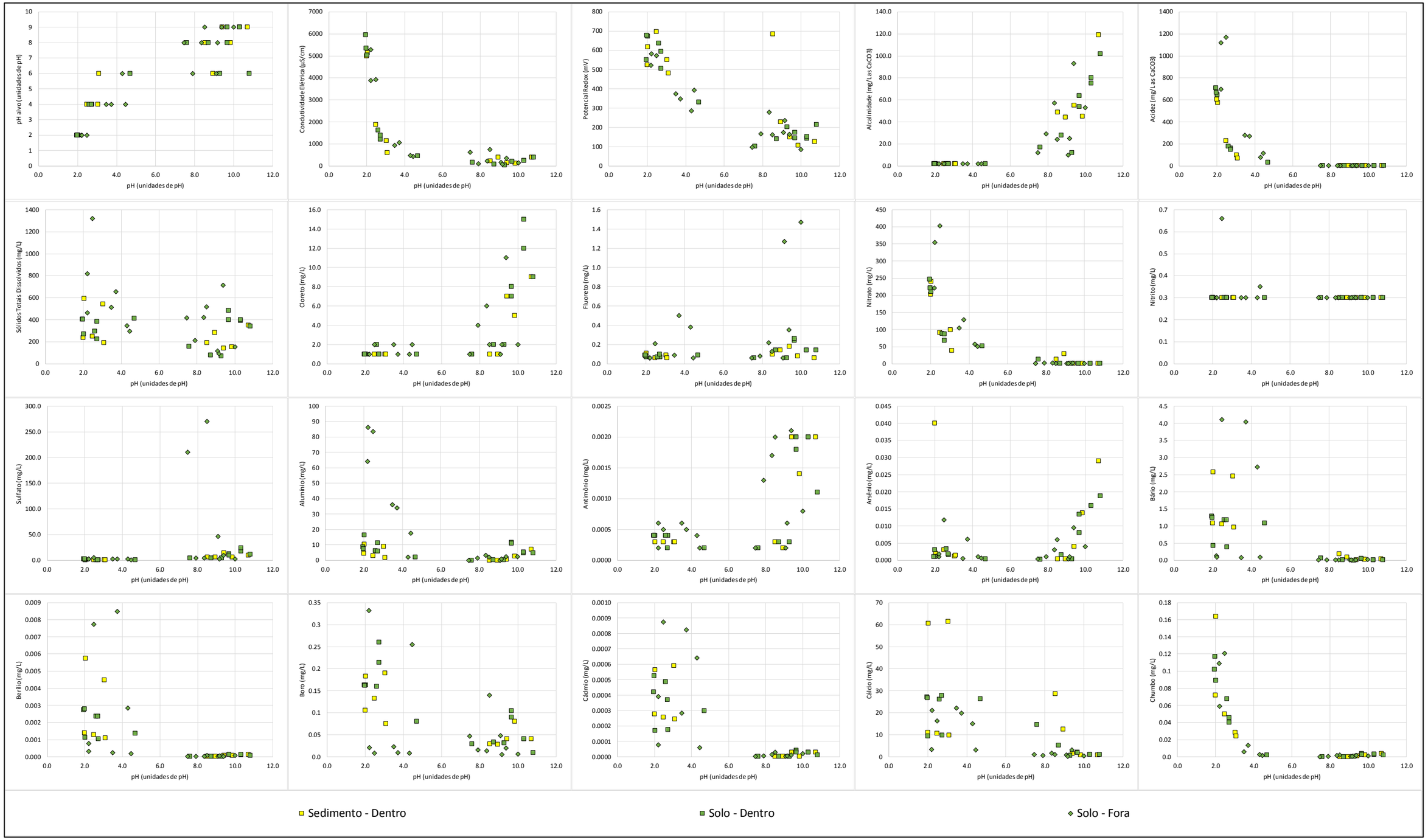


Figura 1: Resultados pH dependente. (1 de 2).

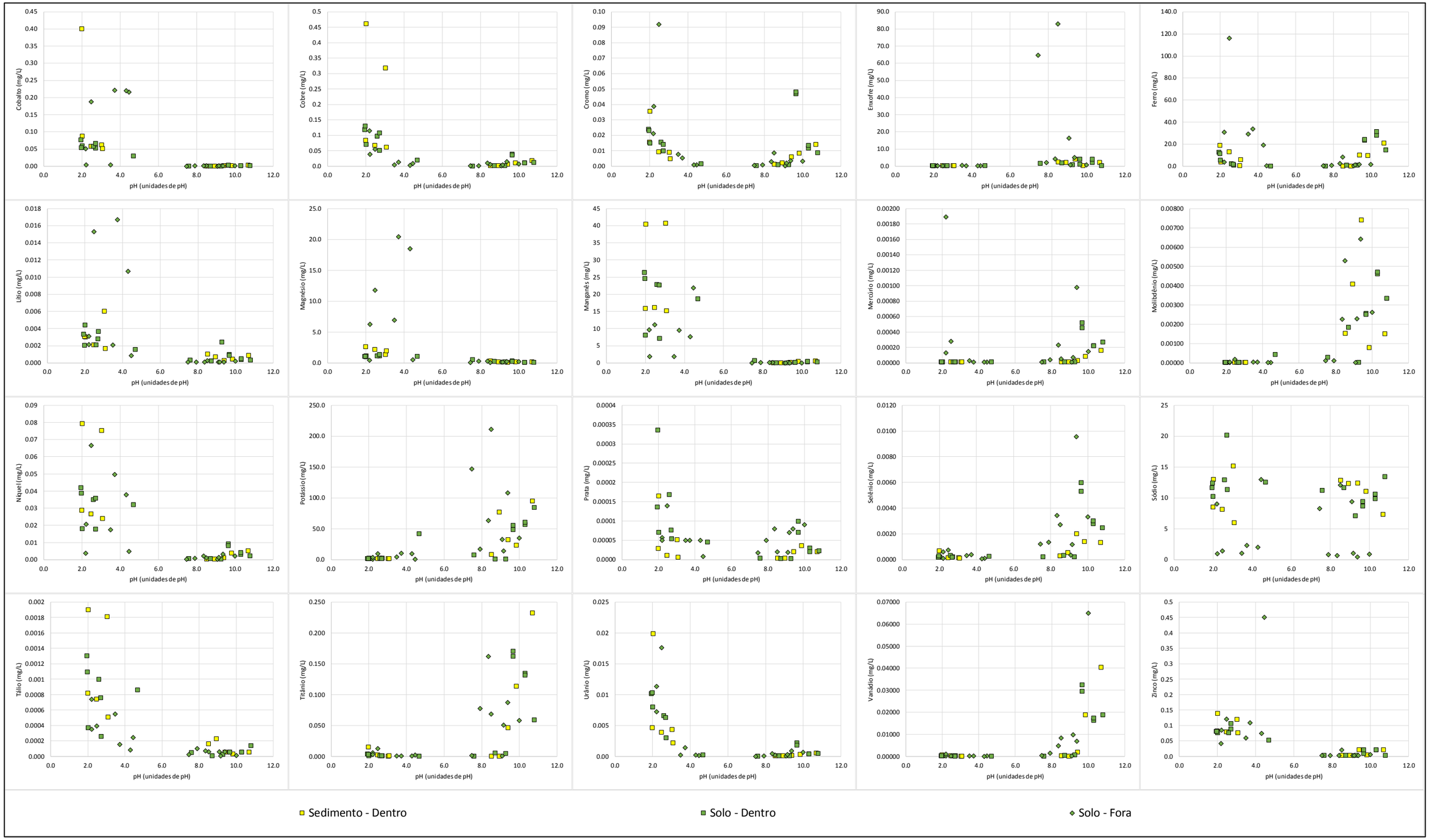


Figura 1: Resultados pH dependente. (2 de2)

ANEXO Q

Figuras - Teste de Extração Sequencial

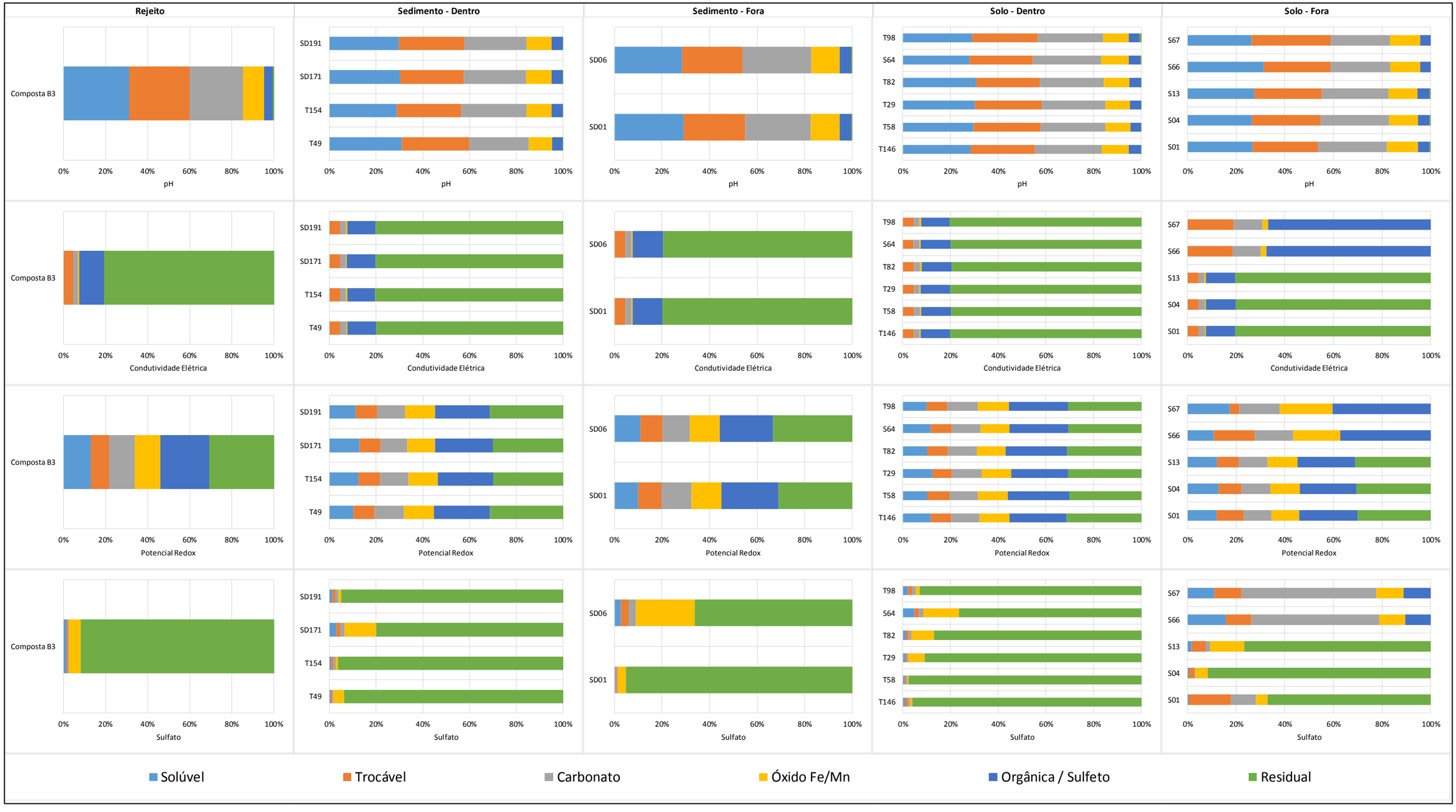


Figura 1: Resultados extração sequencial. (1 de 8).

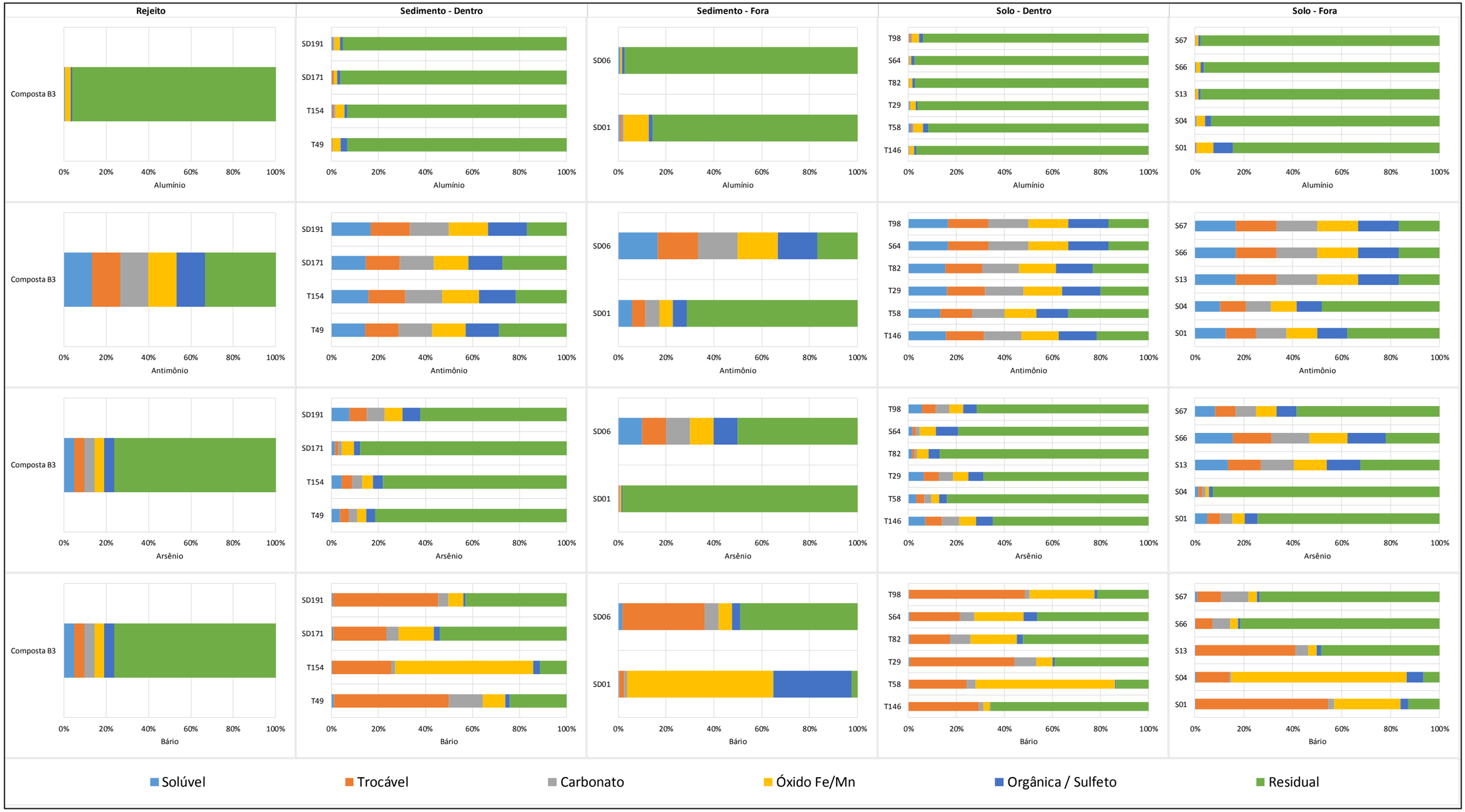


Figura 1: Resultados extração sequencial. (2 de 8).

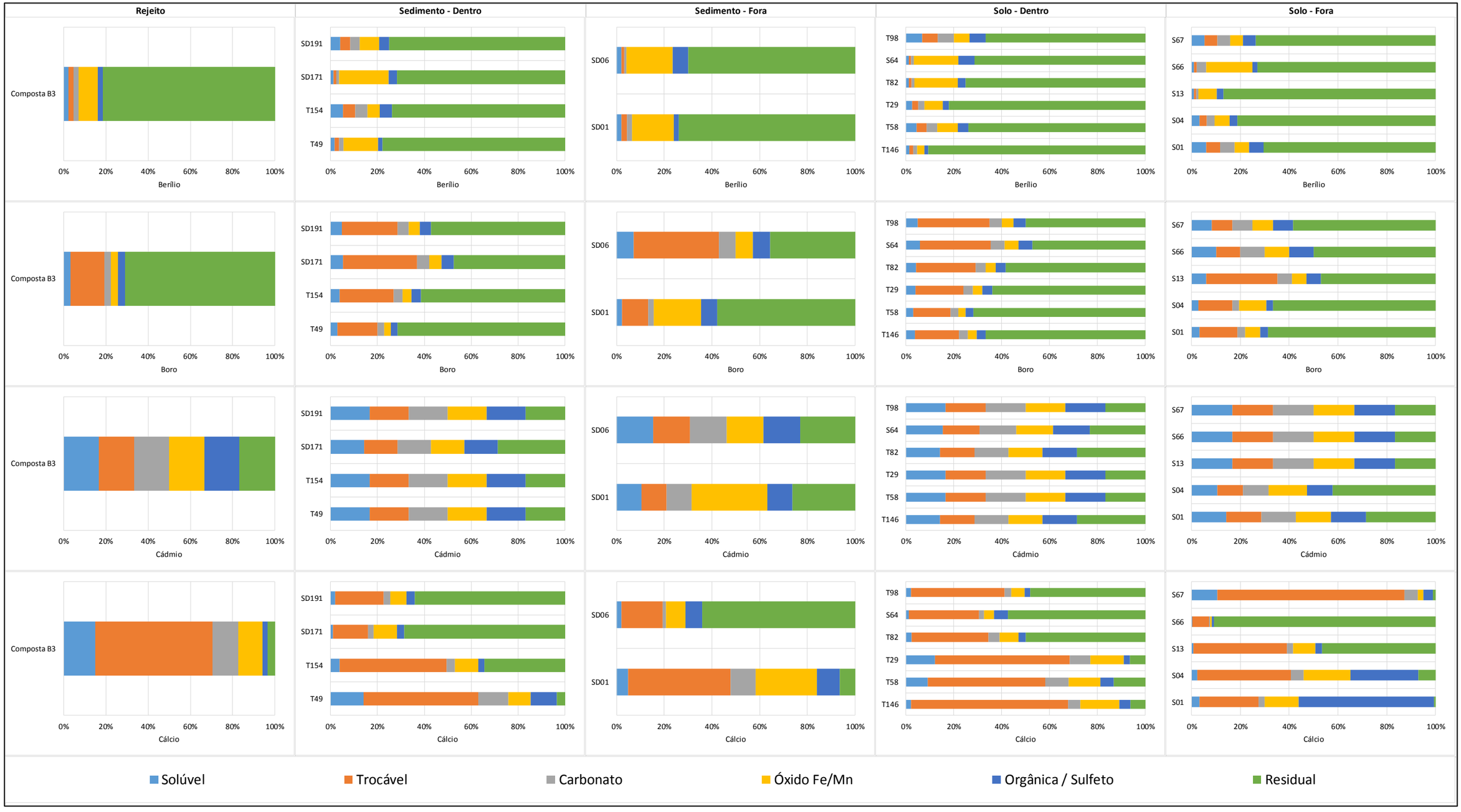


Figura 1: Resultados extração sequencial. (3 de 8).

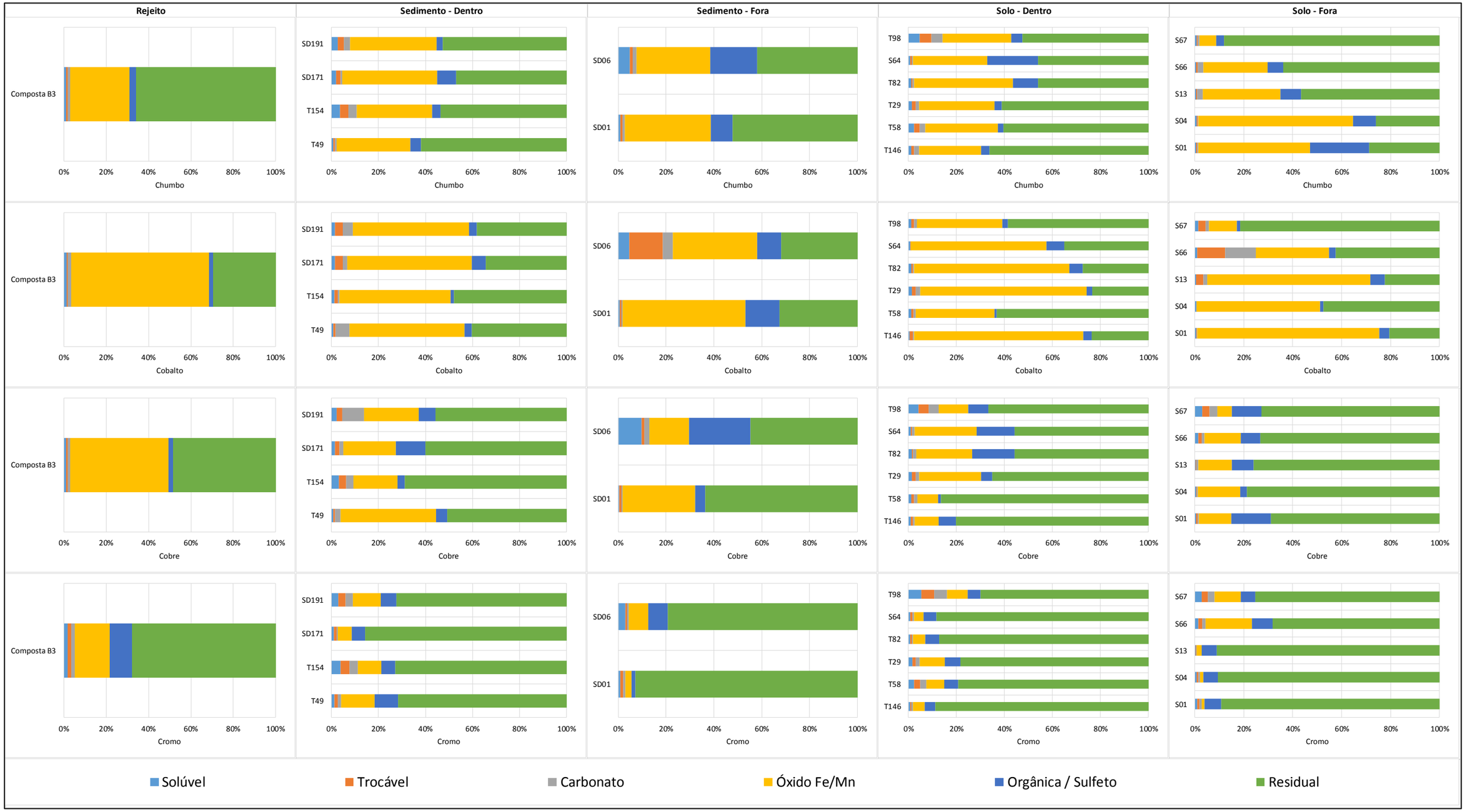


Figura 1: Resultados extração sequencial. (4 de 8).

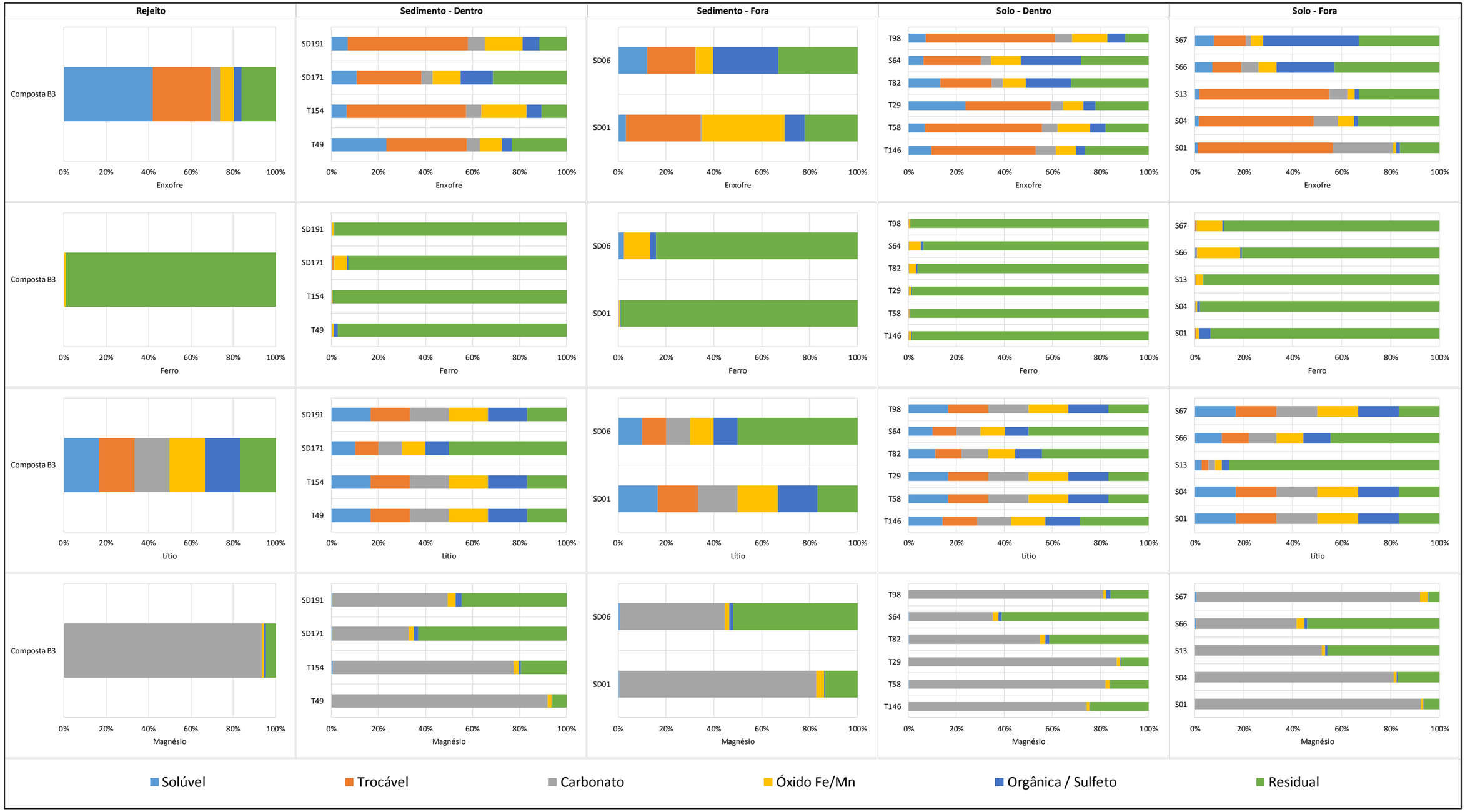


Figura 1: Resultados extração sequencial. (5 de 8).

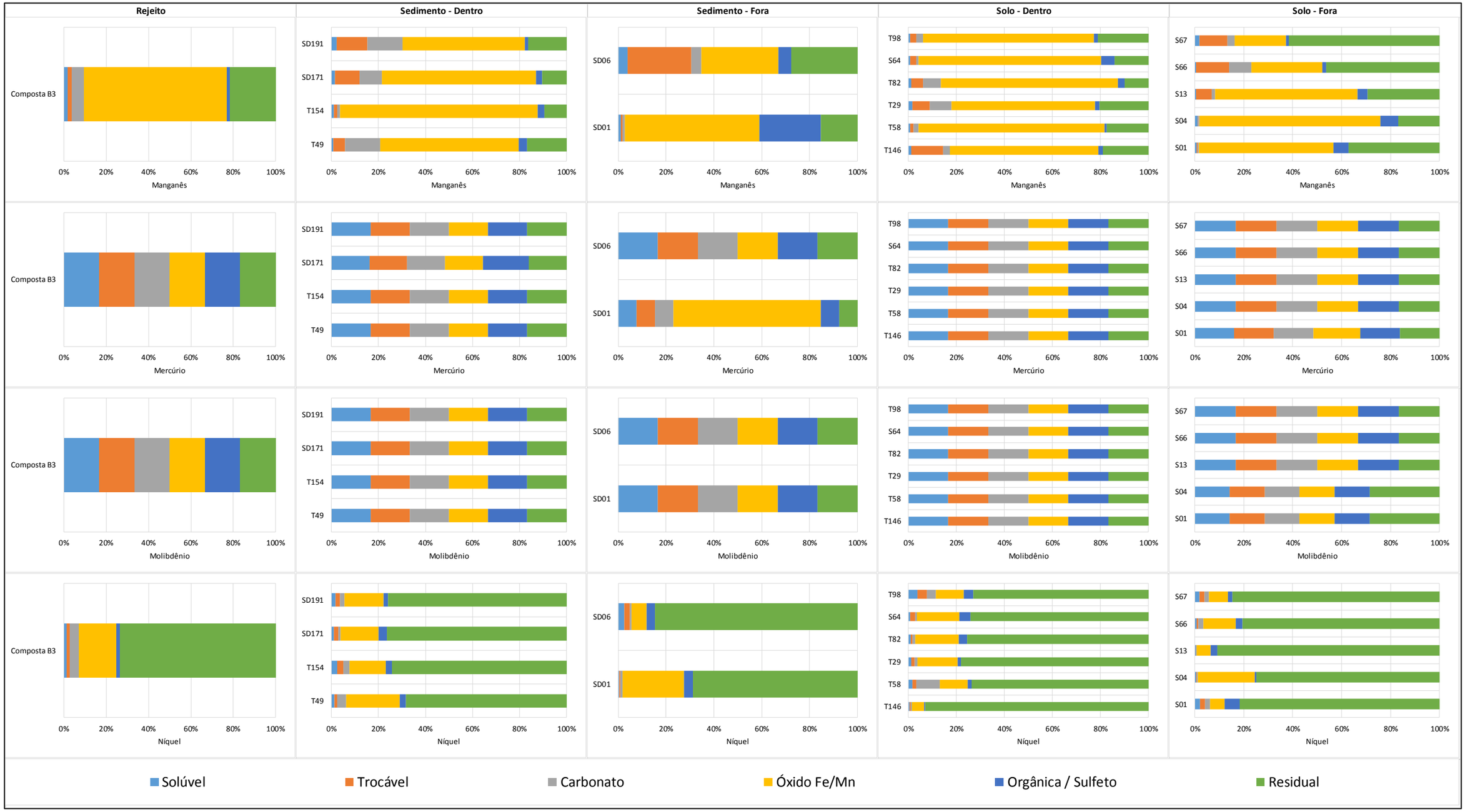


Figura 1: Resultados extração sequencial. (6 de 8).

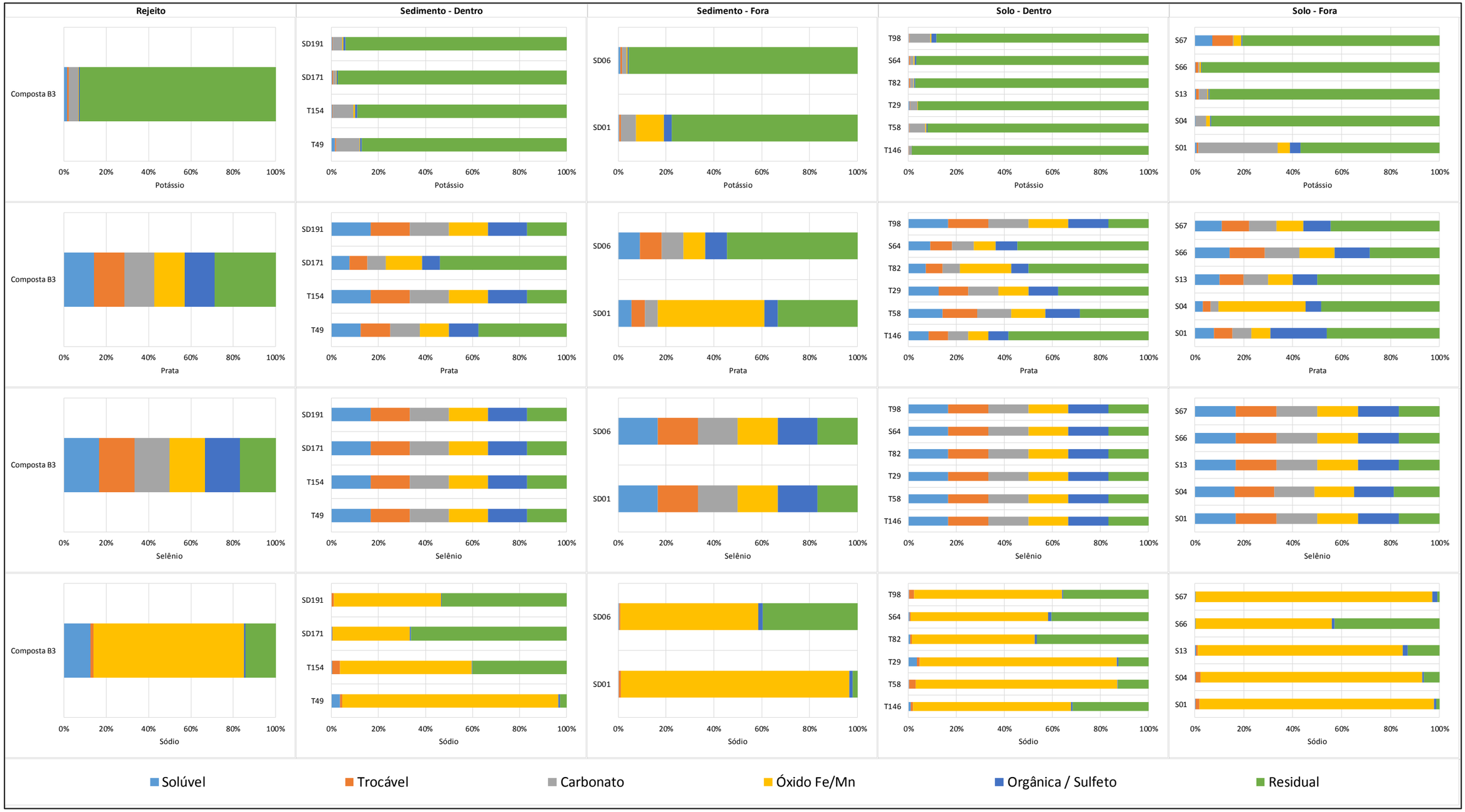


Figura 1: Resultados extração sequencial. (7 de 8).



Figura 1: Resultados extração sequencial. (8 de 8).

ANEXO R

Resultados - Testes Cinéticos

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

Tabela R-1: Resultados teste cinético - teste de coluna

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Alcalinidade Total	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio
							unidade de pH	mV	µS/cm	mg CaCO3/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**6 - 9**	*	*	*	**500**	**250**	**1,4**	**10**	**1,0**	**250**	**0,1**	**0,005**	**0,01**	**0,7**	**0,04**	**0,5**	**0,001**	*
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**6.3 - 7.6[a]**	*	**87**	**22**	**84**	**6,5**	*	**1,0**	**0,0013**	**6,7**	**0,19**	*	**0,0072**	**0,2**	*	**0,07**	**0,0005**	**5,7**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1	6,94	245,2	35,7	**10,4**	27	1,4	0,05	0,02	0,02	2,98	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,98
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2	7,3	300,4	29,5	**8,3**	19,5	1,03	0,21	0,02	0,02	5,15	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,92
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	3	6,49	237,6	9,02	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1,97	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,36
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	6,64	246,1	17,5	**6,8**	15	1	0,18	0,02	0,02	2,75	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,04
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	5	6,44	204,3	9,56	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,17
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6	6,56	250,2	16,1	**7,1**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,68
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7	6,8	218,1	20,4	**10,7**	12	1	0,16	0,02	0,04	1	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	3,08
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	8	6,82	187,1	14,4	**8**	14	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	2,63
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	9	6,74	244,5	10,8	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,74
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	10	7,04	216,3	9,74	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,62
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	11	7,47	220,7	9,08	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,93
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	12	7,49	140,6	8,81	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,49
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13	6,79	166,2	8,18	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,41
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	14	6,98	275,1	6,99	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,19
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	15	7,33	258,8	5,84	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,66
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	16	6,44	272,7	6,97	**6**	11	1	0,16	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,5
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	7,26	245,1	7,04	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,97
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	18	6,44	155	6,9	**6**	11	1	0,11	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,24
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	19	6,99	193,3	8,06	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,09
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	20	7,16	228,4	8,54	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	1,37
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	7,07	247,5	29,9	**11,9**	23	1	0,23	0,02	0,02	1,19	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	2,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2	6,99	319,8	24,8	**11,9**	16	1	0,05	0,02	0,02	1,36	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	2,07
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	**6,27**	236,6	5,3	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,3
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	4	6,39	185,4	4,82	**6**	11	1	0,17	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,51
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5	**6,12**	238,5	8,41	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,53
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6	**5,91**	262,3	4,65	**6**	11	1	0,05	0,08	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7	**6,09**	229,8	2,48	**6**	11	1	0,19	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	8	6,53	213,1	3,47	**6**	11	1	0,16	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,27
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	9	6,62	232,9	7,68	**6**	11	1	0,39	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,86
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	10	6,65	207,6	3,02	**6**	11	1	0,29	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	11	6,37	148,9	5,76	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	6,71	180,3	5,22	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,58
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	13	**5,86**	226,6	2,19	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	14	**5,95**	274,9	2,09	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	15	**6,2**	283,7	1,92	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	16	**6,14**	272,9	4,2	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	17	6,45	263,5	2,02	**6**	11	1	0,15	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18	**5,52**	190	4,4	**6**	11	1	0,08	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	19	6,59	261,8	2,16	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20	7,08	229,3	2,05	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	6,35	280,4	4,84	**6**	11	1	0,06	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2	**6,19**	306,1	5,71	**6**	11	1	0,24	0,02	0,02	1,78	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	3	**5,68**	278,4	2,4	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1,55	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4	**5,72**	321,1	3,3	**6**	11	1	0,17	0,02	0,02	1,18	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5	**5,98**	257	3,51	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6	**5,92**	265	8,14	**6**	11	1	0,05	0,11	0,02	6,6	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,4
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	**5,66**	249,9	3,93	**6**	11	1	0,2	0,04	0,04	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	**6,15**	264,1	1,02	**6**	11	1	0,16	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9	**6,13**	266,9	6,4	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1,16	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,37
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	10	**6,16**	245,4	4,16	**6**	11	1	0,29	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	11	**6,24**	244,4	5,28	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12	6,62	253,3	4,28	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,26
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	13	**6,24**	178,9	2,2	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	14	**5,85**	273,7	2,08	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	15	**5,99**	296,1	1,72	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	16	**5,63**	299,7	4,33	**6**	11	1	0,15	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	17	**6,01**	245,1	2,35	**6**	11	1	0,12	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	18	**5,4**	190	2,29	**6**	11	1	0,07	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	19	**5,95**	247,8	3,65	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	20	6,43	272,8	2,84	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	0,25
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1	7,18	266,1	98,6	**19,6**	59	2,19	0,19	0,17	0,04	12,4	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	8,65
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2	7,35	272,1	16	**8,2**	11	1	0,44	0,02	0,02	1,43	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,41
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	6,66	244,5	11	**6,3**	11	1	0,05	0,02	0,02	1,4	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,03
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	4	6,36	250,8	5,8	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,78
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5	6,3	232,6	9,67	**6**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,68
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6	6,48	254,8	7,66	**6**	11	1	0,05	0,1	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,22
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	7	6,44	221,6	6,53	**6**	11	1	0,22	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,85
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8	6,92	197,3	5,57	**6**	11	1	0,19	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,68
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9	6,68	245,1	12,2	**6,4**	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,72

Tabela R-1: Resultados teste cinético - teste de coluna

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Alcalinidade Total	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio
							unidade de pH	mV	µS/cm	mg CaCO3/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**6 - 9**	*	*	*	**500**	**250**	**1,4**	**10**	**1,0**	**250**	**0,1**	**0,005**	**0,01**	**0,7**	**0,04**	**0,5**	**0,001**	*
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**6.3 - 7.6[a]**	*	**87**	**22**	**84**	**6,5**	*	**1,0**	**0,0013**	**6,7**	**0,19**	*	**0,0072**	**0,2**	*	**0,07**	**0,0005**	**5,7**
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	10	6,91	223,9	6,83	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	11	6,76	228,8	5,38	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	12	7,3	234,7	9,42	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	1,32
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	13	6,47	172,2	4,13	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,68
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	14	6,61	254,9	3,32	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,46
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	15	6,71	267,1	2,59	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	16	**6,05**	270,8	5,75	6	11	1	0,15	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,27
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	17	6,5	229,3	2,6	6	11	1	0,12	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	18	**5,75**	204	2	6	11	1	0,09	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,49
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	19	6,42	255,3	3,21	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	20	6,76	247,6	3,27	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,03	0,004	0,2	0,001	0,34
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	1	**5,68**	375,2	36,4	6	30	1	0,07	1,35	0,24	2,87	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,11
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	2	**5,72**	472	13,1	6	11	1	0,26	0,02	0,02	4,81	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,35
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	3	**4,97**	323,5	9,84	6	11	1	0,05	0,02	0,02	3,38	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	4	**5,24**	409,6	6,77	6	11	1	0,2	0,02	0,02	2,48	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	5	**5,14**	287,1	8,15	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1,1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6	**5,36**	303,5	9,08	6	11	1	0,05	0,08	0,02	1,15	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	7	**5,27**	314,8	6,57	6	11	1	0,19	0,02	0,02	1,64	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8	**5,6**	280,6	6,65	6	11	1	0,15	0,02	0,02	1,37	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	9	**4,88**	340,2	9,81	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1,42	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	10	**5,81**	373,8	5,68	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1,36	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	11	**5,79**	419,2	6,78	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	12	**5,34**	332,6	6,11	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	13	**5,27**	174,3	4,32	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	14	**5,51**	302,3	5,14	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	15	**5,41**	331,2	5,41	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	16	**4,98**	396,9	8,16	6	11	1	0,05	0,21	0,02	1,34	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	17	6,78	232,3	5,86	6	11	1	0,11	0,02	0,02	1,09	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	18	**5,26**	184	5,49	6	11	1	0,08	0,02	0,02	1,05	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	19	**5,47**	276,8	5,2	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	20	6,65	301,8	4,21	6	11	1	0,05	0,02	0,02	1	0,05	0,005	0,004	0,04	0,004	0,2	0,001	0,25

Notas:

[a]	Valor inferior correpondente ao Percentil 5 e valor superior correspondente ao Percentil 95
[b]	Critérios se referem a fração dissolvida
*	Não há valor de referência para o parâmetro em questão
XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados Históricos IGAM - Percentil 95

Tabela R-1: Resultados teste cinético - teste de coluna

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**0,01**	**0,05**	**0,009**	**0,05**	**0,3**	**0,1**	**2,5**	*	**0,1**	**0,0002**	*	**0,025**	*	**0,01**	**0,01**	*	*	*	**0,02**	**0,1**	**0,18**
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**0,02**	*	**0,005**	**0,05**	**0,4**	**0,17**	*	**2,3**	**0,42**	**0,0002**	*	**0,014**	**2,3**	*	**0,0005**	**9,6**	*	*	*	*	**0,098**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,05	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01	0,01	0,29	0,005	0,01	3,44	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,32	0,005	0,01	2,83	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,72	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,08	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	1,65	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,07	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,73	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	0,25	0,08	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01	0,01	0,3	0,005	0,01	0,79	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	8	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	10	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	11	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,06	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,07	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,05	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	16	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	18	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	19	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	20	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,11	0,09	0,1	0,73	**0,43**	0,0002	0,01	0,01	0,36	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,59	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,27	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,04	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	8	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	**0,0003**	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	10	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	11	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	16	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	17	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	19	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,16**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,39**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,18**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,24**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	10	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,32**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	11	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,46**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,11**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	16	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	17	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	18	0,01	0,01	**0,01**	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	19	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,29**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	20	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,06	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,96	0,005	0,01	7,92	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,07	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,05	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,08	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,08	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,06	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,05	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,24**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1

Tabela R-1: Resultados teste cinético - teste de coluna

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Fósforo	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**0,01**	**0,05**	**0,009**	**0,05**	**0,3**	**0,1**	**2,5**	*	**0,1**	**0,0002**	*	**0,025**	*	**0,01**	**0,01**	*	*	*	**0,02**	**0,1**	**0,18**
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**0,02**	*	**0,005**	**0,05**	**0,4**	**0,17**	*	**2,3**	**0,42**	**0,0002**	*	**0,014**	**2,3**	*	**0,0005**	**9,6**	*	*	*	*	**0,098**
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	10	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,12**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	11	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,03	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,61**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,06	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,05	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	16	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	17	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	18	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	19	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	20	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,06	0,1	0,39	**2,34**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**1,01**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,65**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,61**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,68**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,8**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,4**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,54**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,41**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	10	0,01	0,01	**0,01**	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,42**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	11	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,31**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,35**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,19**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,16**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,11**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	16	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,13**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	17	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,13**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	18	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	19	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	20	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,02	0,1	0,25	**0,18**	0,0002	0,01	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1

Notas:

a	Valor inferior correpondente ao Percentil 5 e valor superior correspondente ao Percentil 95
b	Critérios se referem a fração dissolvida
*	Não há valor de referência para o parâmetro em questão
XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados Históricos IGAM - Percentil 95

Tabela R-2: Resultados teste cinético - teste de célula úmida

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Acidez	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio
							unidades de pH	mV	µs/cm	mg/L	mg $CaCO_3$/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**6 - 9**	*	*	-	*	**500**	**250**	**1,4**	**10**	**1,0**	**250**	**0,1**	**0,005**
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**6.3 - 7.6a**	*	**87**	-	**22**	**84**	**6,5**	*	**1,0**	**0,0013**	**6,7**	**0,19**	*
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0	**8,2**	519	489	1,1	**89**	257	8,3	0,28	1,2	**6,9**	96	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1	**7,7**	527	116	1,0	**42**	72	1,1	0,21	0,02	0,02	12	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2	**7,7**	526	135	1,1	**64**	102	1,0	0,22	0,13	0,02	13	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	3	7,6	549	48	1,0	**19**	37	1,0	0,05	0,05	0,03	2,4	0,05	**0,02**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	7,5	540	62	1,3	**22**	18	1,0	0,05	0,04	0,02	1,0	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	5	**7,8**	536	127	1,0	**49**	108	1,0	0,22	1,2	0,02	6,4	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6	**8,0**	573	124	1,0	**48**	102	1,0	0,05	0,02	0,02	1,2	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7	**7,8**	555	125	1,0	**54**	-	-	-	-	-	1,7	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	8	**7,8**	569	107	1,0	**51**	-	-	-	-	-	1,4	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	9	6,9	536	14	1,5	**6,5**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	10	7,1	538	12	1,1	**5,3**	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	11	**7,6**	515	96	1,0	**47**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	12	7,1	508	36	1,1	**15**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13	7,3	502	25	1,5	**9,4**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	14	7,1	570	25	1,1	**12**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	15	7,0	593	23	1,7	**11**	52	1,0	0,05	0,04	0,02	1,0	0,05	0,005
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	16	7,0	587	17	1,8	**6,2**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	6,9	496	15	1,7	**4,6**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	18	7,0	541	22	1,0	**7,7**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	19	7,2	542	23	1,0	**10**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	20	7,1	588	24	1,0	**9,2**	17	1,0	0,05	0,1	0,05	1,4	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0	7,4	523	72	2,5	**20**	70	1,2	0,24	0,88	0,02	7,5	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	7,6	530	76	1,4	**30**	60	1,0	0,21	0,14	0,05	3,1	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2	7,2	529	25	1,3	**8,9**	15	1,0	0,05	0,13	0,15	1,7	0,07	**0,006**
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	7,2	555	28	1,1	**7,6**	23	1,0	0,18	0,65	0,16	1,3	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	4	7,0	541	23	1,2	**5,4**	11	1,0	0,05	0,75	0,02	1,0	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5	7,2	535	23	1,2	**5,0**	23	1,0	0,17	3,7	0,02	1,0	0,08	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6	7,1	561	16	1,4	**4,8**	11	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7	7,0	541	14	1,2	**4,5**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	8	7,0	530	11	1,4	**3,6**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	9	6,7	533	11	1,5	**3,5**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	10	7,0	527	13	1,3	**5,7**	11	1,0	0,05	0,43	0,02	1,0	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	11	6,7	481	13	1,4	**4,7**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	6,6	504	14	1,0	**5,1**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	13	6,5	501	12	1,2	**4,2**	-	-	-	-	-	1,0	0,08	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	14	6,7	564	8,2	1,4	**3,8**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	15	6,7	572	11	1,1	**4,4**	11	1,0	0,05	0,16	0,02	1,0	0,05	0,005
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	16	6,8	586	11	1,1	**4,8**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	17	6,7	529	12	1,0	**3,3**	-	-	-	-	-	1,0	0,07	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18	6,7	538	9,2	1,3	**3,8**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	19	6,6	524	8,7	1,1	**4,5**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20	6,7	580	3,8	1,1	**2,6**	11	1,0	0,05	2,2	0,05	1,0	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0	**6,3**	501	8,2	1,4	**1,0**	11	1,0	0,05	0,29	0,02	2,0	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	**6,1**	520	17	1,2	**1,0**	13	1,0	0,05	0,72	0,02	3,3	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2	**5,9**	532	24	1,5	**1,0**	17	1,0	0,05	1,3	0,02	4,3	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	3	**5,9**	542	17	1,7	**1,0**	13	1,0	0,17	0,83	0,02	3,2	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4	**5,9**	536	12	1,4	**1,0**	11	1,0	0,05	0,28	0,02	1,0	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5	**6,1**	523	12	1,1	**1,0**	14	1,0	0,17	2,0	0,02	1,8	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6	**6,0**	555	18	1,8	**1,0**	18	1,0	0,05	0,12	0,02	1,0	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	**5,9**	544	19	1,6	**1,0**	-	-	-	-	-	3,3	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	**5,9**	547	11	1,6	**1,0**	-	-	-	-	-	2,3	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9	**6,2**	538	12	1,2	**1,0**	-	-	-	-	-	2,5	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	10	**6,2**	530	13	1,1	**1,0**	12	1,0	0,05	0,89	0,02	1,9	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	11	**5,8**	477	7,7	1,3	**1,0**	-	-	-	-	-	1,3	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12	**5,8**	493	15	1,3	**1,0**	-	-	-	-	-	1,7	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	13	**5,5**	500	21	1,4	**1,0**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	14	**5,8**	565	15	1,2	**1,0**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-

Tabela R-2: Resultados teste cinético - teste de célula úmida

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	pH	Potencial Redox	Condutividade Elétrica	Acidez	Alcalinidade	Sólidos Dissolvidos Totais	Cloreto	Fluoreto	Nitrato (N)	Nitrito (N)	Sulfato	Alumínio	Antimônio
							unidades de pH	mV	µs/cm	mg/L	mg $CaCO_3$/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**6 - 9**	*	*	-	*	**500**	**250**	**1,4**	**10**	**1,0**	**250**	**0,1**	**0,005**
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**6.3 - 7.6a**	*	**87**	-	**22**	**84**	**6,5**	*	**1,0**	**0,0013**	**6,7**	**0,19**	*
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	15	**5,5**	584	17	1,3	**1,0**	13	1,0	0,05	1,6	0,02	1,0	0,05	0,005
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	16	**5,8**	584	11	1,3	**1,0**	-	-	-	-	-	1,5	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	17	**5,9**	490	13	1,0	**1,0**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	18	**6,0**	536	5,3	1,0	**1,0**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	19	**5,7**	535	9,0	1,0	**1,0**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	20	**5,4**	596	17	1,0	**1,0**	18	1,0	0,05	**19**	0,05	1,0	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0	**7,7**	523	408	1,0	**33**	235	17	0,23	**11**	0,68	81	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1	**7,9**	532	197	1,0	**67**	177	2,6	0,23	0,7	0,02	19	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2	7,6	532	110	1,2	**37**	62	1,0	0,23	1,3	0,02	5,6	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	**7,7**	564	118	1,0	**48**	88	1,0	0,25	1,1	0,03	2,2	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	4	7,6	540	83	1,3	**33**	33	1,0	0,05	0,56	0,02	1,0	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5	**7,6**	535	72	1,0	**28**	40	1,0	0,19	1,5	0,02	1,0	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6	**7,7**	563	66	1,0	**27**	63	1,0	0,05	0,05	0,02	1,0	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	7	7,5	545	43	1,2	**17**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8	7,4	547	37	1,6	**14**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9	7,2	539	36	1,4	**16**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	10	7,3	541	36	1,2	**15**	22	1,0	0,05	0,28	0,02	1,0	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	11	7,3	492	30	1,0	**13**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	12	7,1	514	37	1,2	**14**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	13	7,3	502	32	1,1	**12**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	14	7,1	569	39	1,3	**16**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	15	7,0	587	30	1,1	**13**	18	1,0	0,05	0,06	0,02	1,0	0,05	0,005
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	16	7,1	594	31	1,0	**13**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	17	6,9	503	28	1,1	**11**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	18	7,0	541	20	1,7	**9,7**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	19	7,2	547	20	1,0	**8,7**	-	-	-	-	-	1,0	0,05	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	20	6,9	586	26	1,0	**9,9**	27	1,0	0,05	1,3	0,05	1,0	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0	**5,3**	534	81	3,2	**1,0**	58	1,0	0,18	6,2	**2,0**	3,3	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	1	**5,2**	544	50	1,9	**1,0**	30	1,0	0,05	3,2	0,1	6,8	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	2	**5,2**	541	41	1,8	**1,0**	33	1,0	0,05	2,2	0,02	7,6	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	3	**5,4**	558	28	2,0	**1,0**	17	1,0	0,18	1,2	0,02	6,6	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	4	**5,3**	545	28	1,6	**1,0**	20	1,0	0,05	0,47	0,02	3,5	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	5	**5,5**	542	20	1,3	**1,0**	20	1,0	0,17	1,7	0,02	5,3	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6	**5,4**	562	22	1,7	**1,0**	13	1,0	0,05	0,02	0,02	1,0	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	7	**5,4**	551	21	1,4	**1,0**	-	-	-	-	-	6,2	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8	**5,4**	541	20	1,7	**1,0**	-	-	-	-	-	6,7	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	9	**5,4**	545	20	1,6	**1,0**	-	-	-	-	-	6,7	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	10	**5,4**	530	19	1,5	**1,0**	17	1,0	0,05	0,26	0,02	5,7	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	11	**5,6**	490	18	1,5	**1,0**	-	-	-	-	-	7,0	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	12	**5,6**	511	18	1,4	**1,0**	-	-	-	-	-	6,6	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	13	**5,2**	505	18	1,3	**1,0**	-	-	-	-	-	3,9	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	14	**5,4**	566	16	1,5	**1,0**	-	-	-	-	-	2,5	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	15	**5,5**	573	14	1,3	**1,0**	13	1,0	0,05	0,02	0,02	4,1	0,05	0,005
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	16	**5,5**	582	13	1,6	**1,0**	-	-	-	-	-	4,5	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	17	**5,4**	494	11	1,3	**1,0**	-	-	-	-	-	3,5	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	18	**5,4**	547	13	1,1	**1,0**	-	-	-	-	-	2,2	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	19	**5,3**	537	9,0	1,0	**1,0**	-	-	-	-	-	3,2	0,05	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	20	**5,1**	588	7,9	1,6	**1,0**	11	1,0	0,05	0,58	0,05	2,6	0,05	0,005

Notas:

[a]	Valor inferior correpondente ao Percentil 5 e valor superior correspondente ao Percentil 95
[b]	Critérios se referem a fração dissolvida
*	Não há valor de referência para o parâmetro em questão
XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados Históricos IGAM - Percentil 95

Tabela R-2: Resultados teste cinético - teste de célula úmida

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**0,01**	**0,7**	**0,04**	**0,5**	**0,001**	*	**0,01**	**0,05**	**0,009**	**0,05**	**0,3**	**2,5**	*	**0,1**	**0,0002**	*
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**0,0072**	**0,2**	*	**0,07**	**0,0005**	**5,7**	**0,02**	*	**0,005**	**0,05**	**0,4**	*	**2,3**	**0,42**	**0,0002**	*
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0	0,004	0,07	0,004	0,2	0,001	13	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1	0,004	0,08	0,004	0,2	0,001	10,0	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2	0,004	0,09	0,004	0,2	0,001	12	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	3	0,004	0,05	0,004	0,2	0,001	5,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	0,004	0,05	0,004	0,2	0,001	7,9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	5	0,004	0,12	0,004	0,2	0,001	24	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6	0,004	0,17	0,004	0,2	0,001	26	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7	-	-	-	-	-	25	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	8	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	9	-	-	-	-	-	3,0	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	10	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	11	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	12	-	-	-	-	-	8,3	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13	-	-	-	-	-	4,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	14	-	-	-	-	-	4,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	15	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	4,4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	16	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	-	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	18	-	-	-	-	-	3,2	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	19	-	-	-	-	-	5,0	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	20	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	5,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0	0,004	0,07	0,004	0,2	0,001	4,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	1,5	**0,35**	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	0,004	0,08	0,004	0,2	0,001	8,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	1,9	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	2,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,2	0,1	0,57	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	2,9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,67	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	4	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	2,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,55	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	2,7	0,01	0,01	0,009	0,01	0,25	0,1	0,62	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	2,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,35	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	8	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	9	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	10	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,96	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,36	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	11	-	-	-	-	-	0,99	-	-	-	-	**0,99**	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	13	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	14	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	15	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,5	0,01	0,01	0,009	0,01	0,22	0,1	0,39	0,025	0,0002	0,01
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	16	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	17	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	19	-	-	-	-	-	1,7	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,38	0,025	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,09	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,29	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**0,16**	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,38	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**0,22**	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	3	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**0,13**	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,07	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**0,12**	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,39	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,08	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	-	-	-	-	-	0,51	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9	-	-	-	-	-	0,32	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	10	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,25	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,06	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	11	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	13	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	14	-	-	-	-	-	0,59	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-

Tabela R-2: Resultados teste cinético - teste de célula úmida

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	Arsênio	Bário	Berílio	Boro	Cádmio	Cálcio	Chumbo	Cobalto	Cobre	Cromo	Ferro	Lítio	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Molibdênio
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**0,01**	**0,7**	**0,04**	**0,5**	**0,001**	*	**0,01**	**0,05**	**0,009**	**0,05**	**0,3**	**2,5**	*	**0,1**	**0,0002**	*
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**0,0072**	**0,2**	*	**0,07**	**0,0005**	**5,7**	**0,02**	*	**0,005**	**0,05**	**0,4**	*	**2,3**	**0,42**	**0,0002**	*
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	15	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,78	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	16	-	-	-	-	-	0,63	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	17	-	-	-	-	-	0,82	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	18	-	-	-	-	-	0,25	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	19	-	-	-	-	-	0,72	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	20	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,1	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	24	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,04	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	24	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	0,004	0,02	0,004	0,2	0,001	19	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	4	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	15	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	14	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	7	-	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8	-	-	-	-	-	6,9	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9	-	-	-	-	-	7,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	10	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	5,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	11	-	-	-	-	-	4,8	-	-	-	-	0,19	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	12	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	13	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	14	-	-	-	-	-	7,1	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	15	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	5,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	16	-	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	17	-	-	-	-	-	5,5	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	18	-	-	-	-	-	3,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	19	-	-	-	-	-	5,6	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	20	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	5,6	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	0,025	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	4,2	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	1,1	**3,5**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	1	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	2,4	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,57	**2,9**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	2	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,9	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,4	**2,6**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	3	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**2,1**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	4	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,0	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**2,1**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	5	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,1	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**2,1**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	1,3	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**2,6**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	7	-	-	-	-	-	0,99	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8	-	-	-	-	-	0,88	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	9	-	-	-	-	-	0,99	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	10	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,38	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**1,8**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	11	-	-	-	-	-	0,33	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	12	-	-	-	-	-	0,33	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	13	-	-	-	-	-	0,45	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	14	-	-	-	-	-	0,52	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	15	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,52	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**1,0**	0,0002	0,01
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	16	-	-	-	-	-	0,48	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	17	-	-	-	-	-	0,41	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	18	-	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	19	-	-	-	-	-	0,51	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	20	0,004	0,01	0,004	0,2	0,001	0,42	0,01	0,01	0,009	0,01	0,1	0,1	0,25	**0,58**	0,0002	0,01

Notas:

[a]	Valor inferior correpondente ao Percentil 5 e valor superior correspondente ao Percentil 95
[b]	Critérios se referem a fração dissolvida
*	Não há valor de referência para o parâmetro em questão
XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados Históricos IGAM - Percentil 95

Tabela R-2: Resultados teste cinético - teste de célula úmida

ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**0,025**	*	**0,01**	**0,01**	*	*	*	**0,02**	**0,1**	**0,18**
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**0,014**	**2,3**	*	**0,0005**	**9,6**	*	*	*	*	**0,098**
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	0	0,01	6,2	0,005	0,01	73	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	1	0,01	1,9	0,005	0,01	9,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	2	0,01	2,0	0,005	0,01	10	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	3	0,01	0,56	0,005	0,01	1,7	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	4	0,01	0,67	0,005	0,01	2,2	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	5	0,01	1,9	0,005	0,01	6,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	6	0,01	1,8	0,005	0,01	3,7	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	10	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	15	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T49	Sedimento	1	0	Barragem de Santarém	Dentro	20	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	0	0,01	2,3	0,005	0,01	2,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	1	0,01	1,4	0,005	0,01	0,98	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	2	0,01	0,34	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	3	0,01	0,33	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	4	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	5	0,01	0,37	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	6	0,01	0,46	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	10	0,01	0,41	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	15	0,01	0,4	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SD191	Sedimento	1	35	Reservatório de Candonga	Dentro	20	0,01	0,39	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	0	0,01	0,31	0,005	0,01	0,78	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	1	0,01	0,32	0,005	0,01	2,0	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	2	0,01	0,37	0,005	0,01	2,7	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	3	0,01	0,34	0,005	0,01	1,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	4	0,01	0,25	0,005	0,01	1,2	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	5	0,01	0,28	0,005	0,01	1,4	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	6	0,01	0,43	0,005	0,01	2,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	10	0,01	0,42	0,005	0,01	1,7	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela R-2: Resultados teste cinético - teste de célula úmida

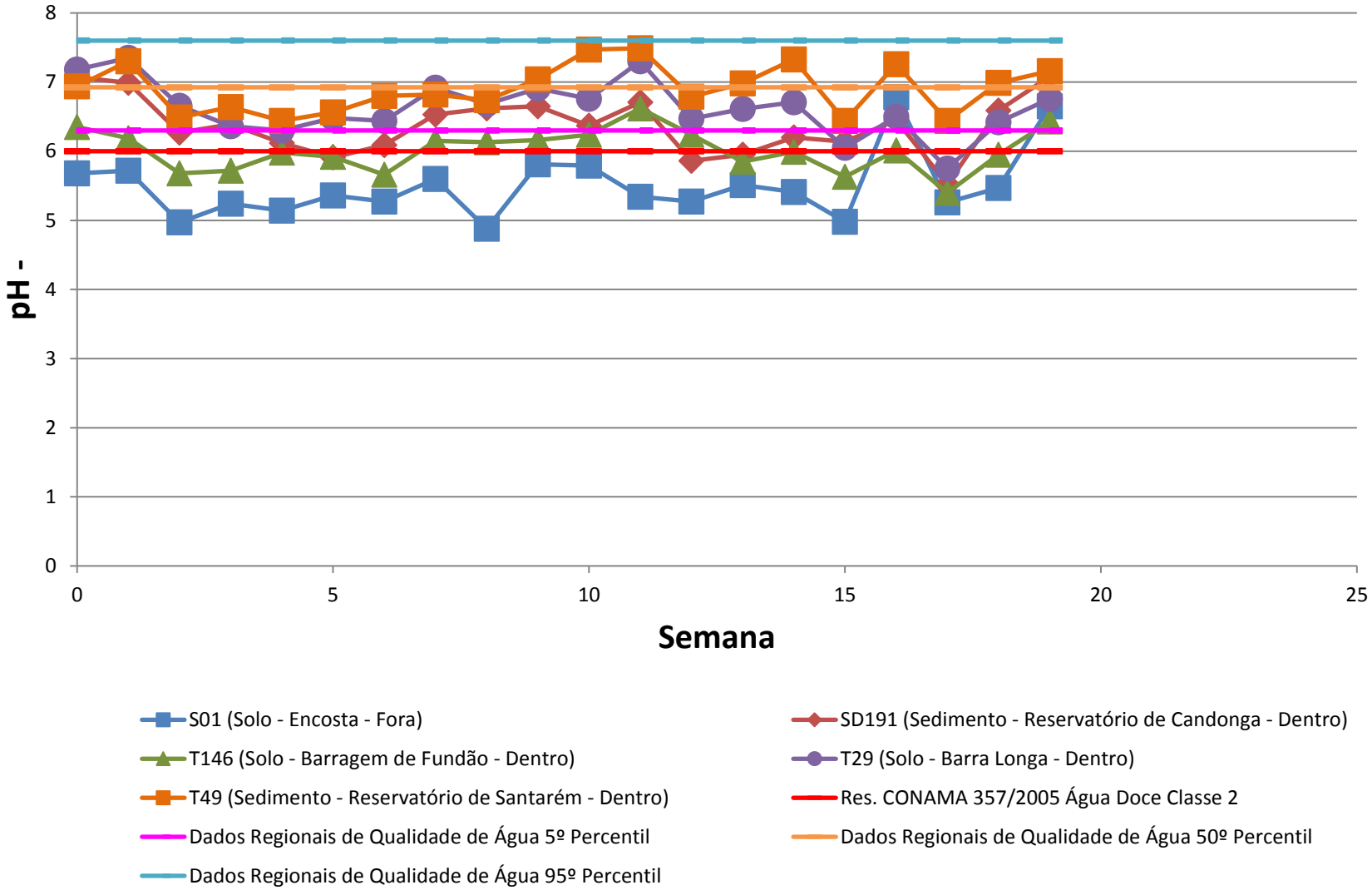
ID	Tipo	Setor	Seção	Local	Área Afetada	Semana	Níquel	Potássio	Prata	Selênio	Sódio	TálioTotal	Titânio	Urânio	Vanádio	Zinco
							mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2							**0,025**	*	**0,01**	**0,01**	*	*	*	**0,02**	**0,1**	**0,18**
Dados Históricos IGAM - Percentil 95							**0,014**	**2,3**	*	**0,0005**	**9,6**	*	*	*	*	**0,098**
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	15	0,01	0,53	0,005	0,01	1,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T146	Solo	1	-5	Barragem de Fundão	Dentro	20	0,01	1,0	0,005	0,01	1,4	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	0	0,01	6,0	0,005	0,01	48	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	1	0,01	2,9	0,005	0,01	11	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	2	0,01	1,2	0,005	0,01	3,0	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	3	0,01	1,3	0,005	0,01	1,3	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	4	0,01	0,83	0,005	0,01	0,75	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	5	0,01	0,54	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	6	0,01	0,77	0,005	0,01	0,6	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	10	0,01	0,33	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	15	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T29	Solo	1	26	Barra Longa	Dentro	20	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	0	0,01	0,99	0,005	0,01	0,65	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	1	0,01	0,33	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	2	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	3	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	4	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	5	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	6	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	10	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	15	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S01	Solo	1	1	Encosta	Fora	20	0,01	0,25	0,005	0,01	0,5	0,05	0,1	0,01	0,02	0,1

Notas:

[a]	Valor inferior correpondente ao Percentil 5 e valor superior correspondente ao Percentil 95
[b]	Critérios se referem a fração dissolvida
*	Não há valor de referência para o parâmetro em questão
XXX	Resultado < limite de quantificação
XXX	Excede Res. CONAMA 357/2005 - Água Doce Classe 2
XXX	Excede Dados Históricos IGAM - Percentil 95

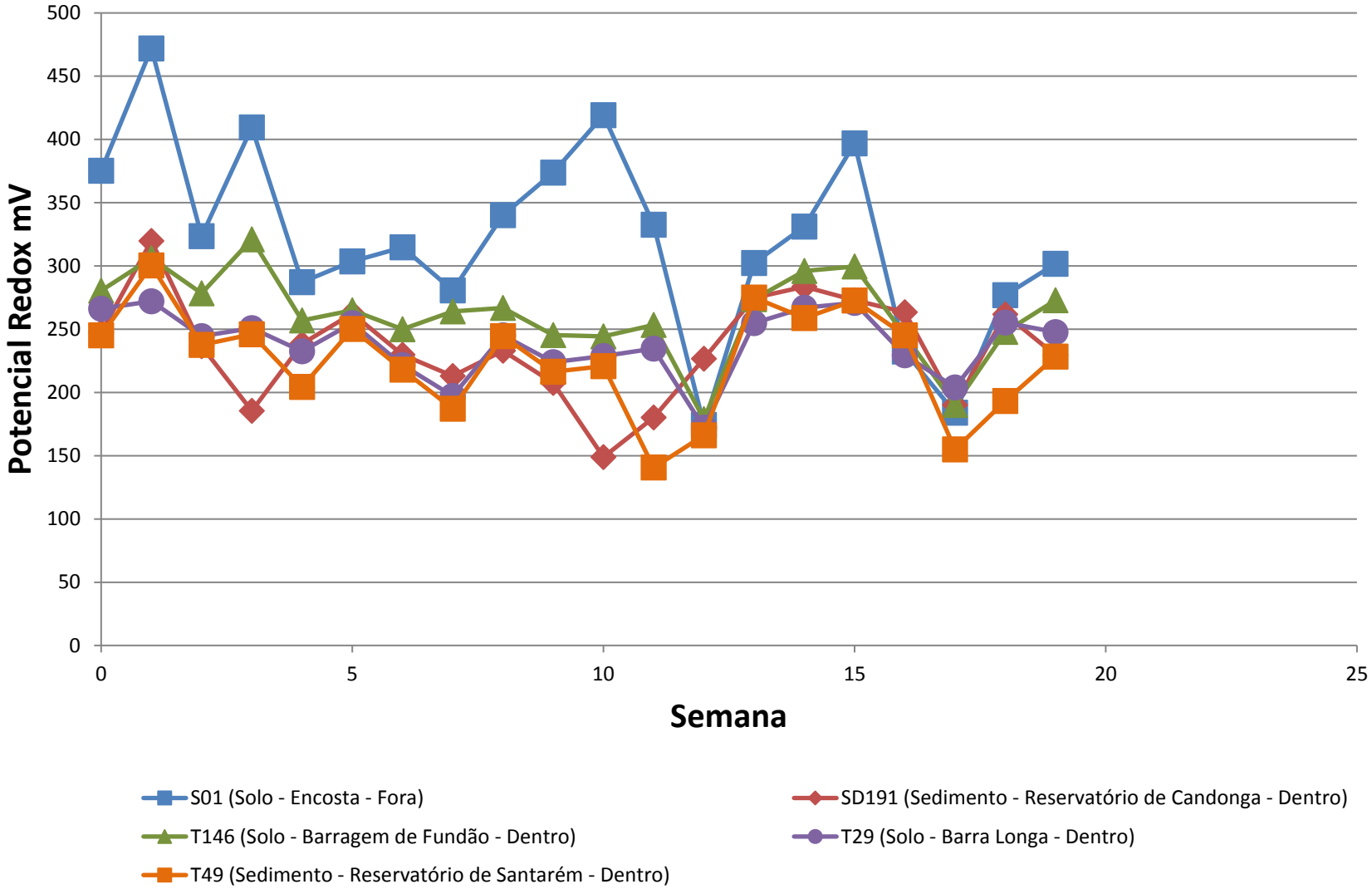
ANEXO S

Figuras - Teste de Coluna



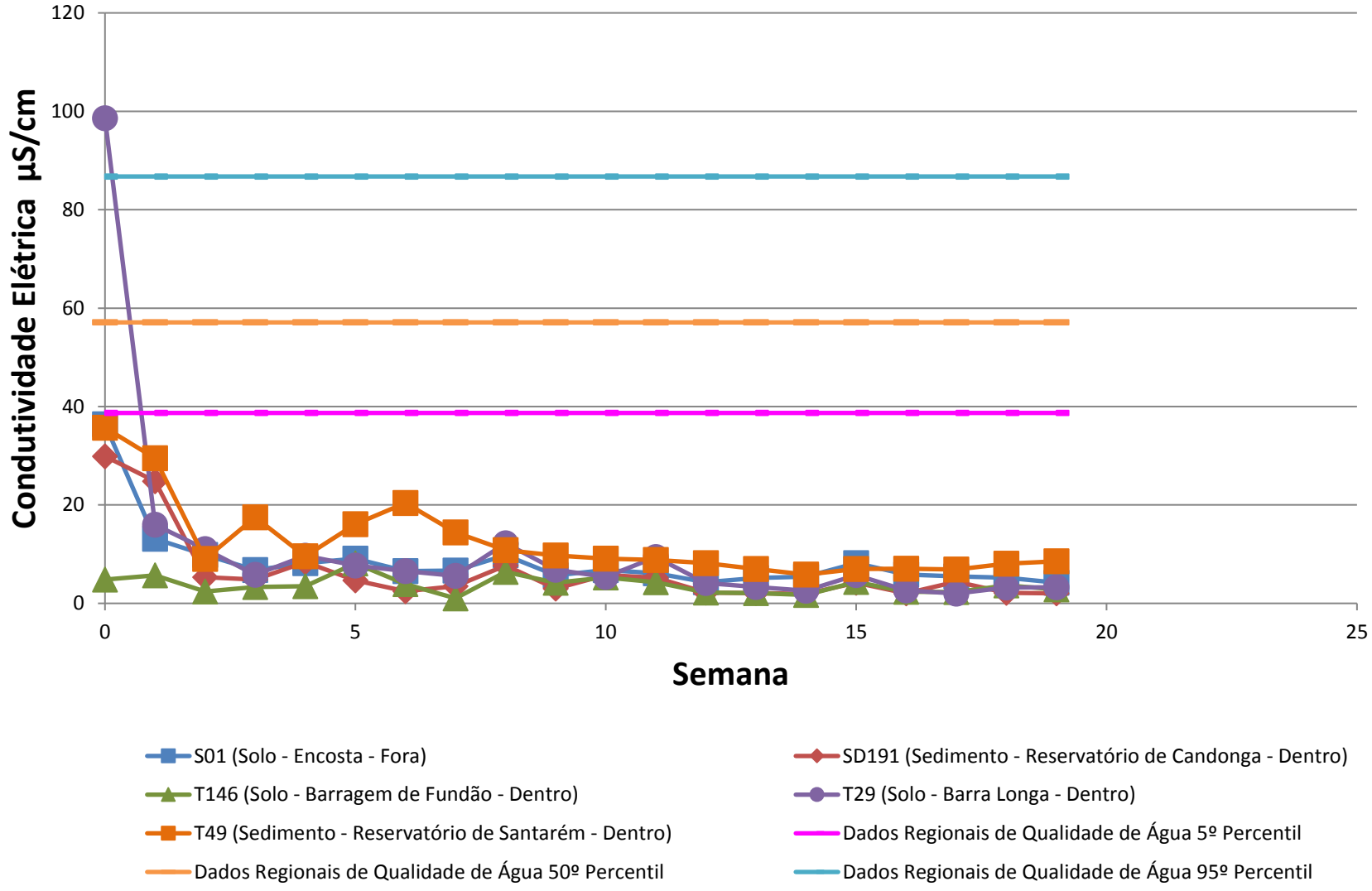
Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - pH**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	S1



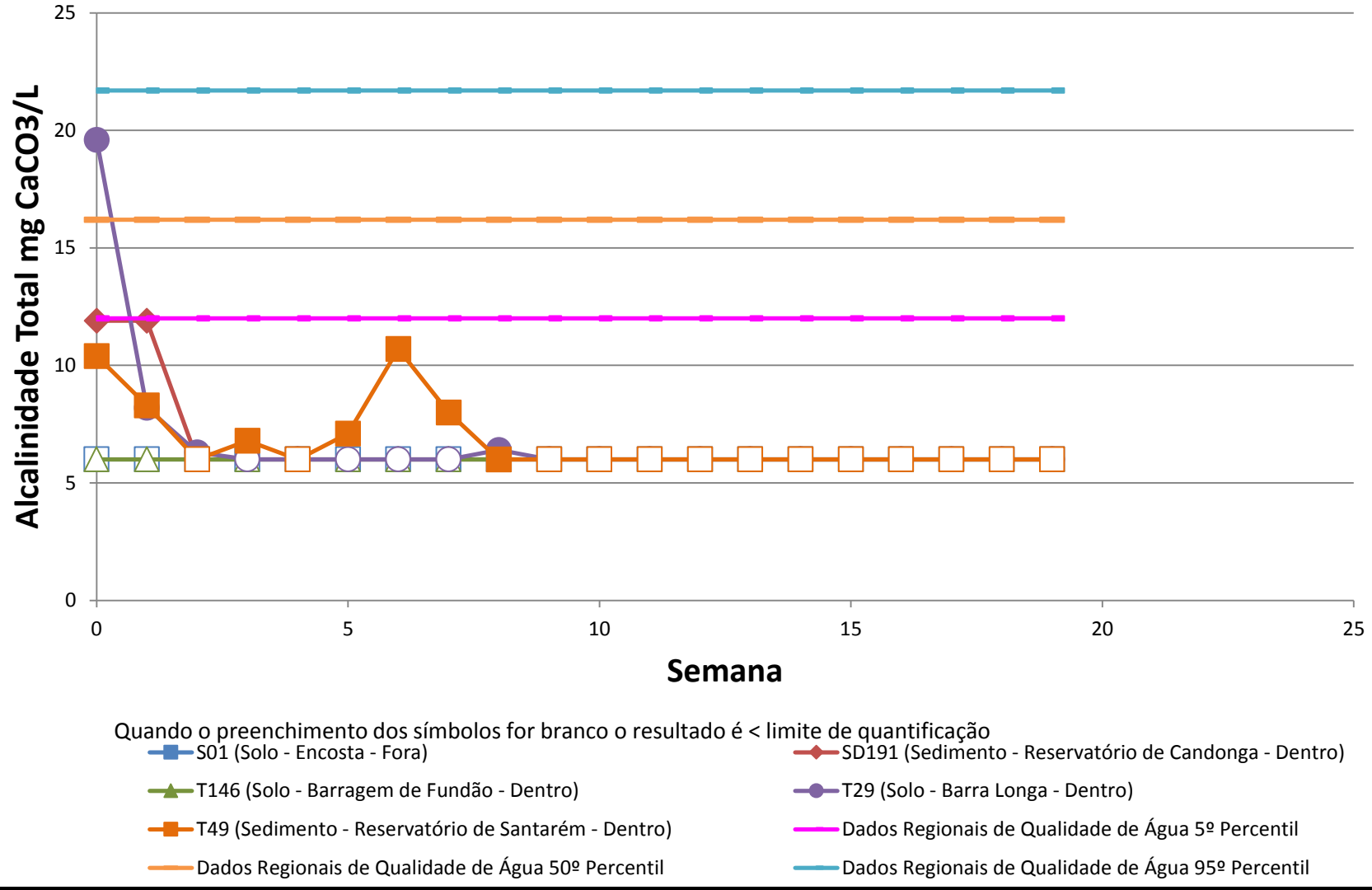
Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Potencial Redox**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	S2



Golder Associates

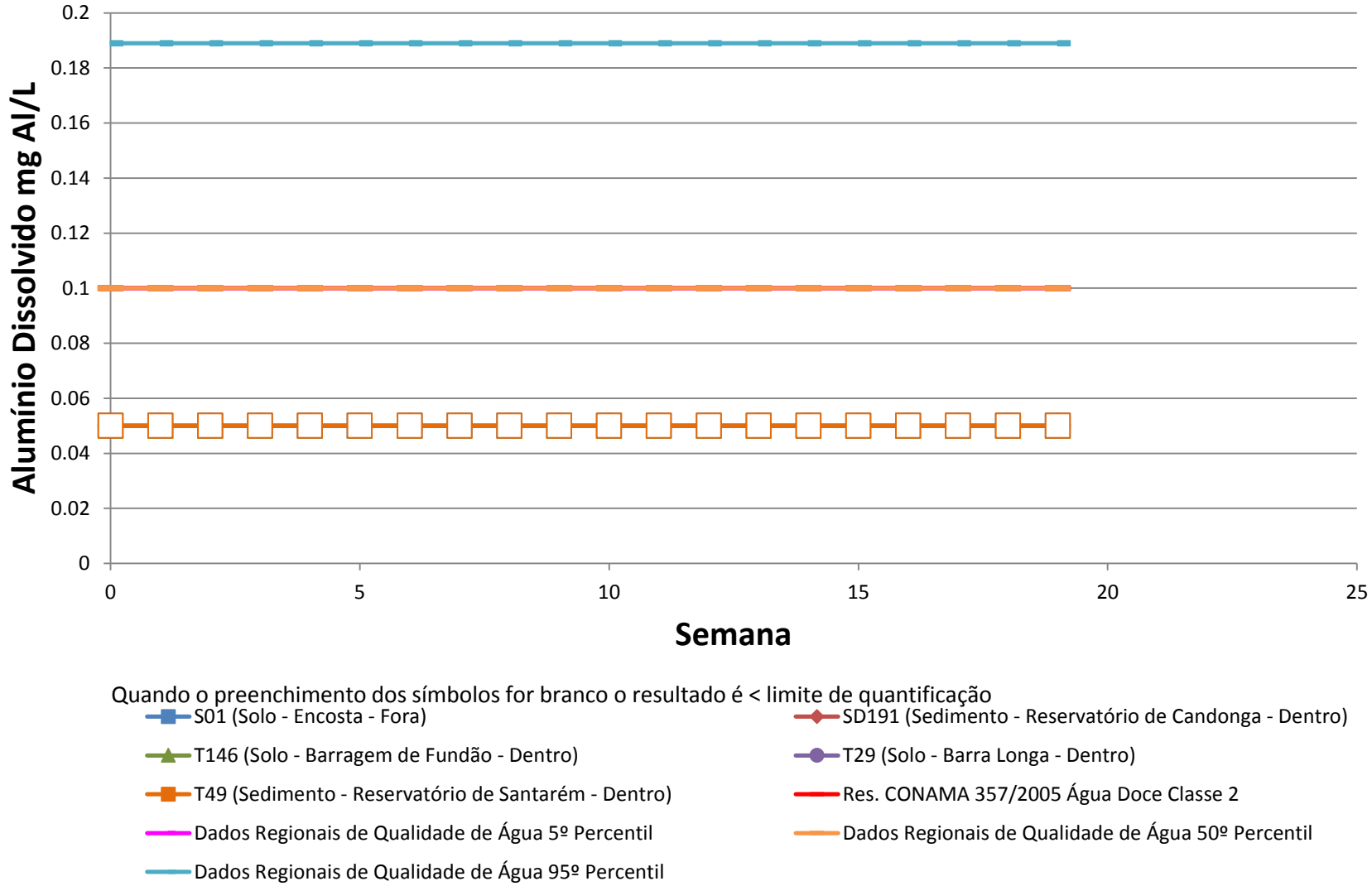
Title: **Teste de Coluna - Condutividade Elétrica**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	S3



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Alcalinidade Total**

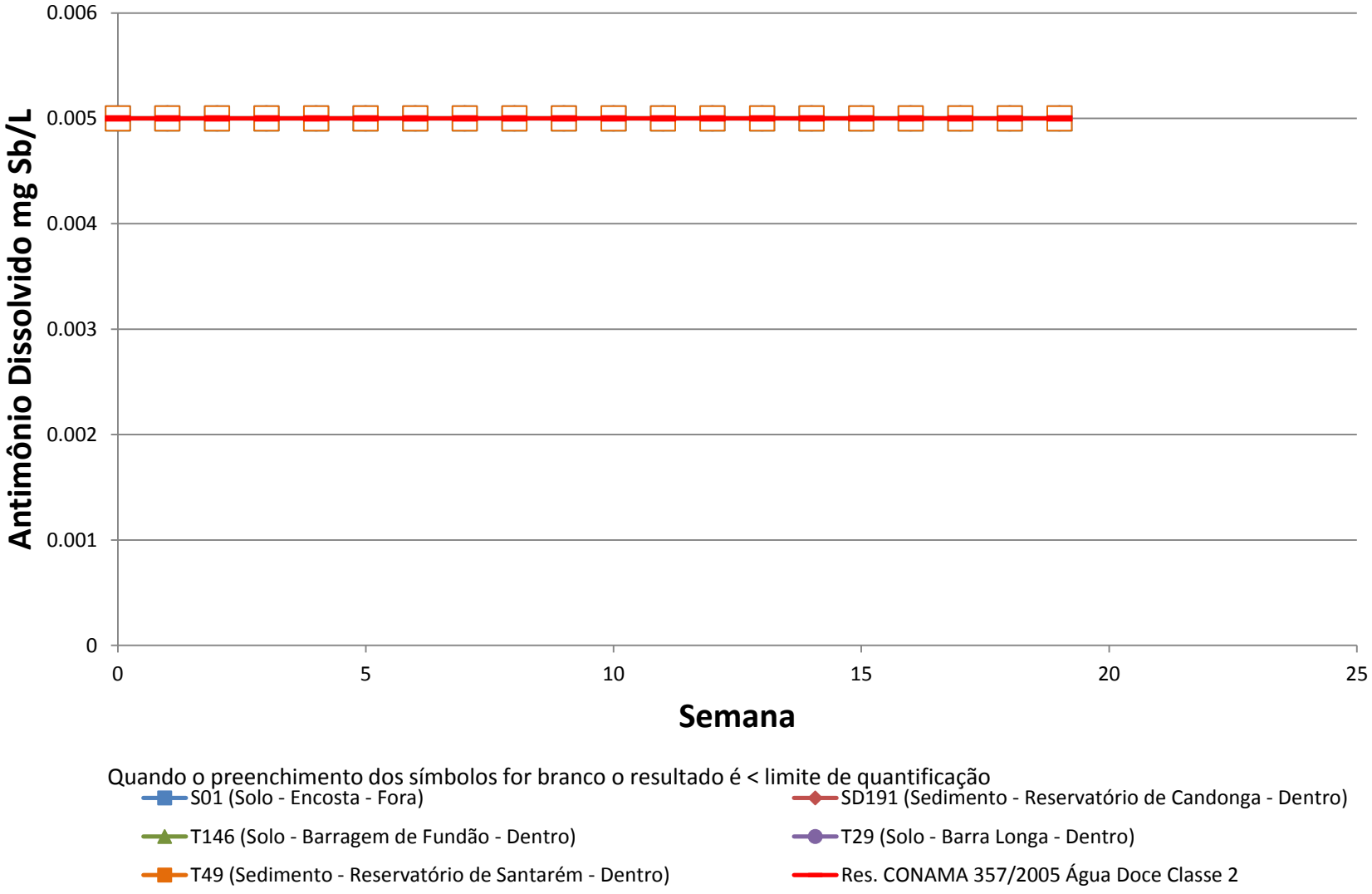
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S4
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Alumínio Dissolvido**

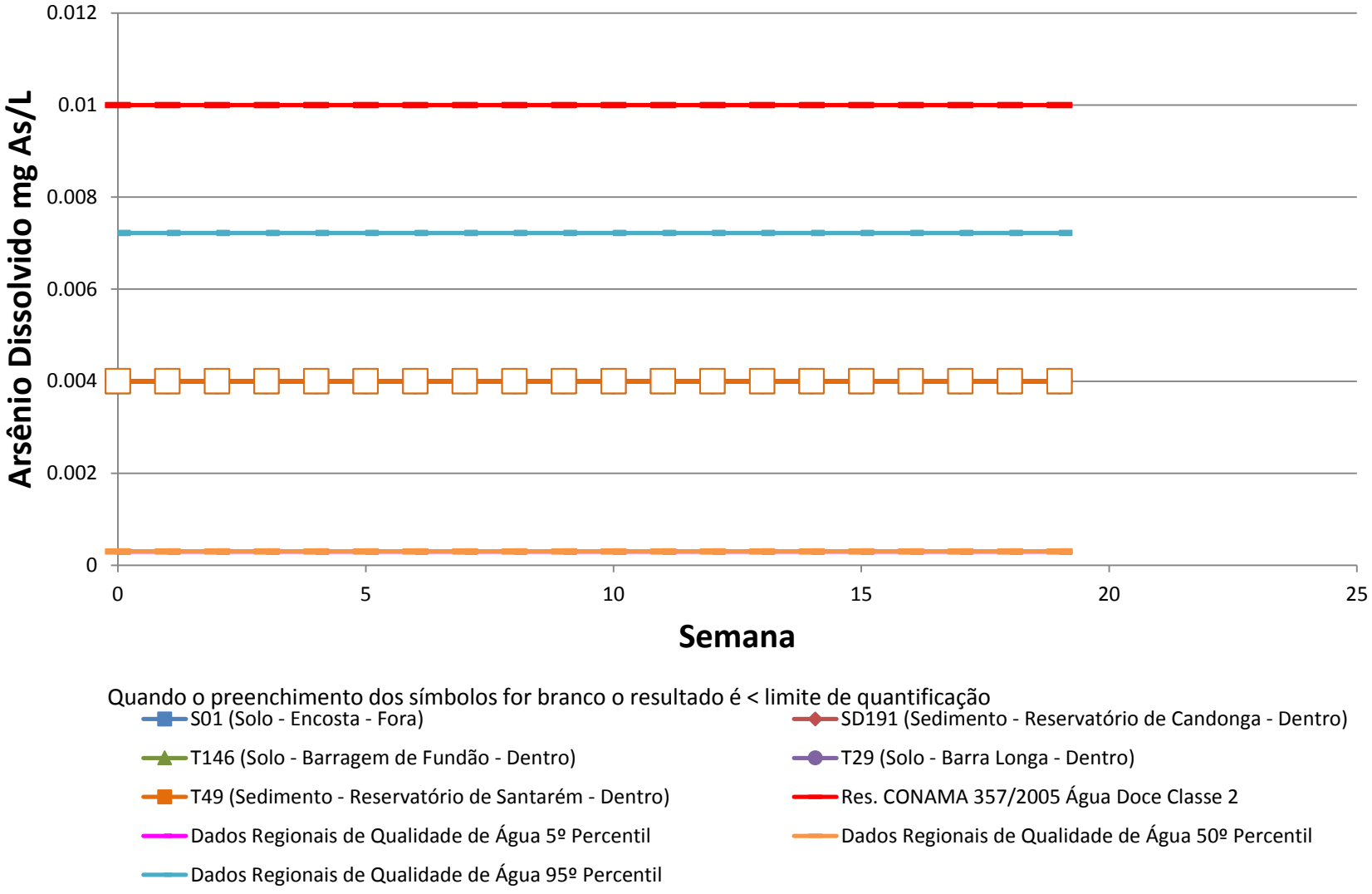
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S5
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Antimônio Dissolvido**

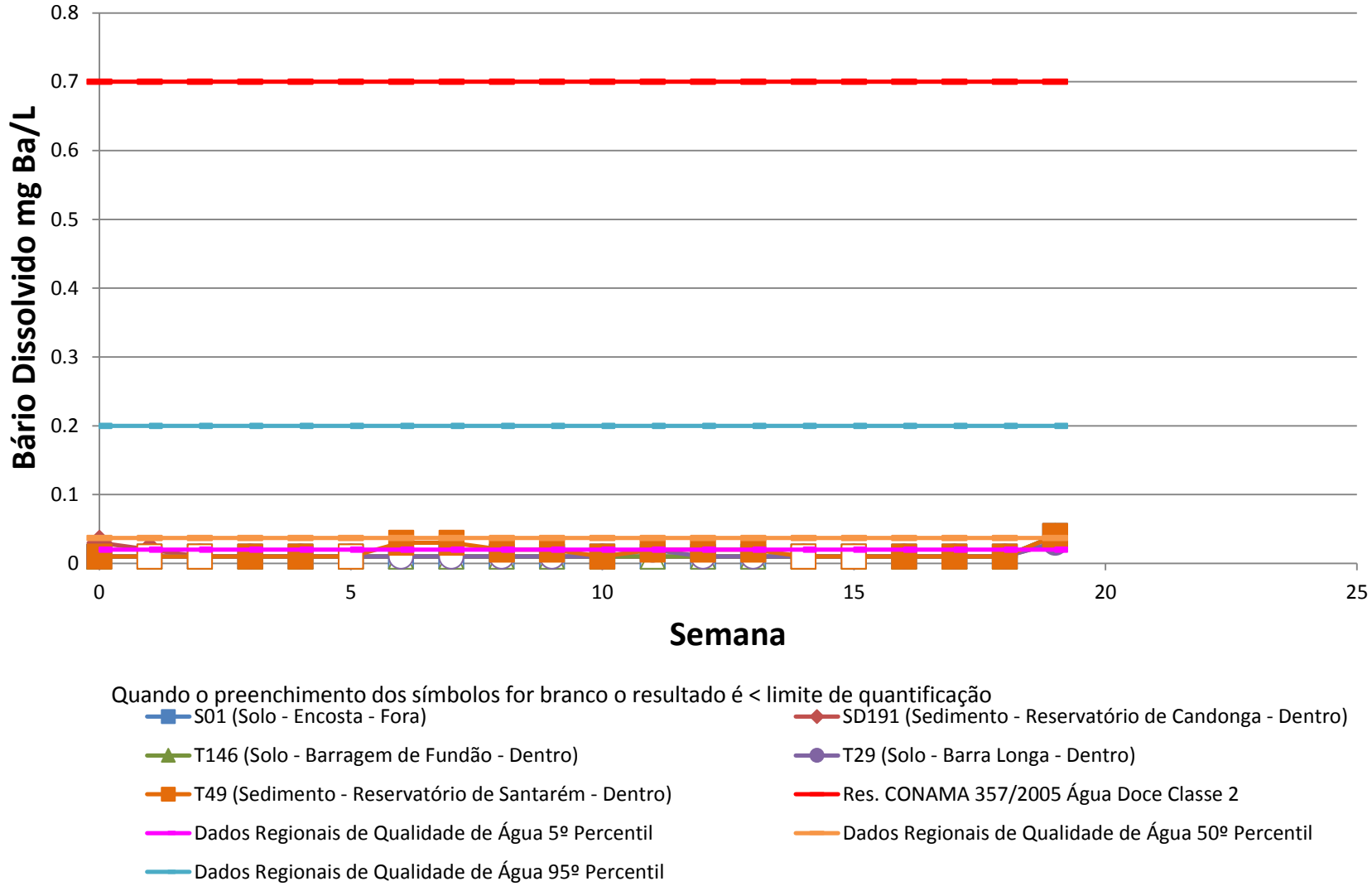
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S6
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Arsênio Dissolvido**

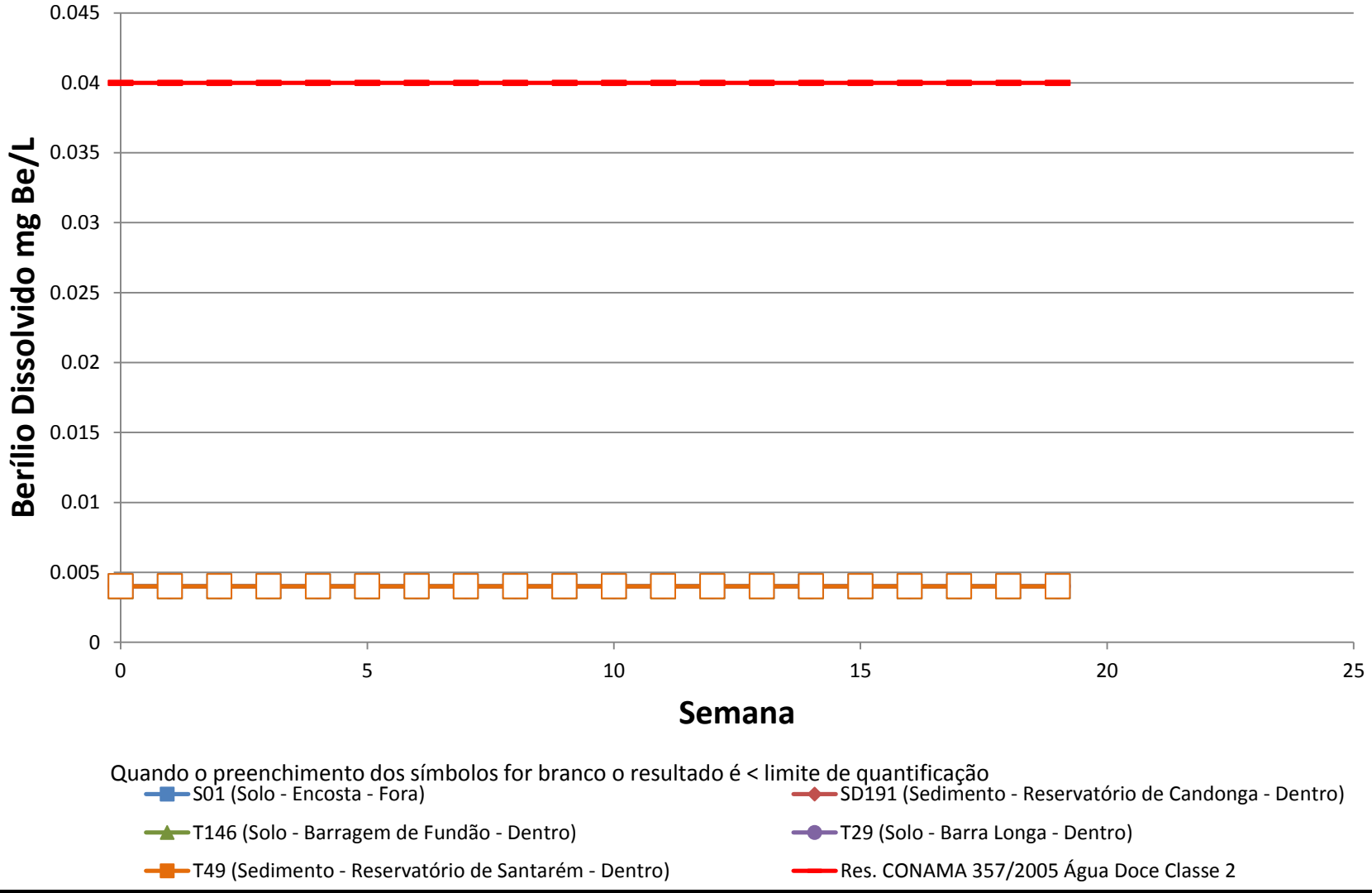
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S7
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Bário Dissolvido**

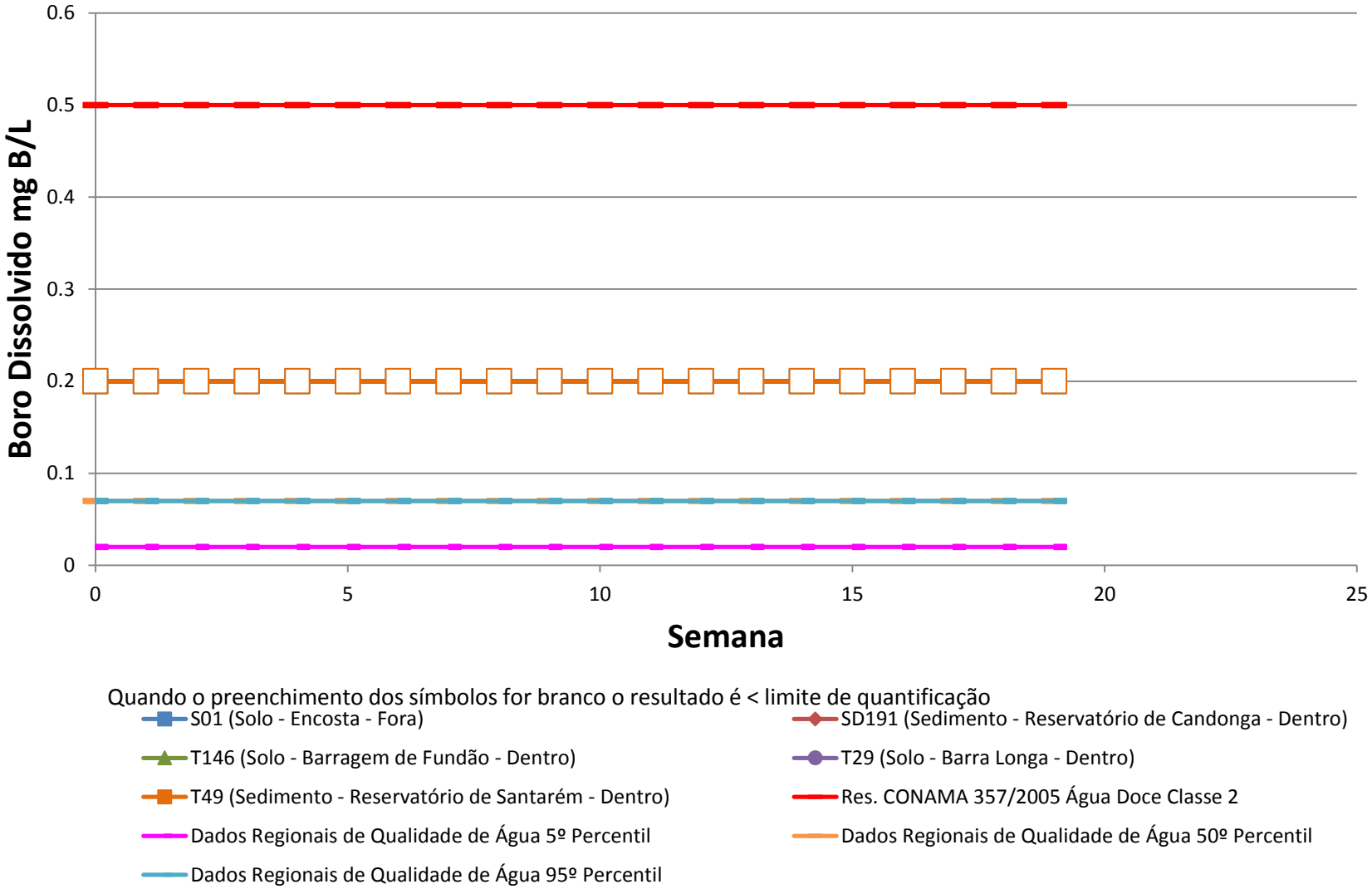
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S8
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

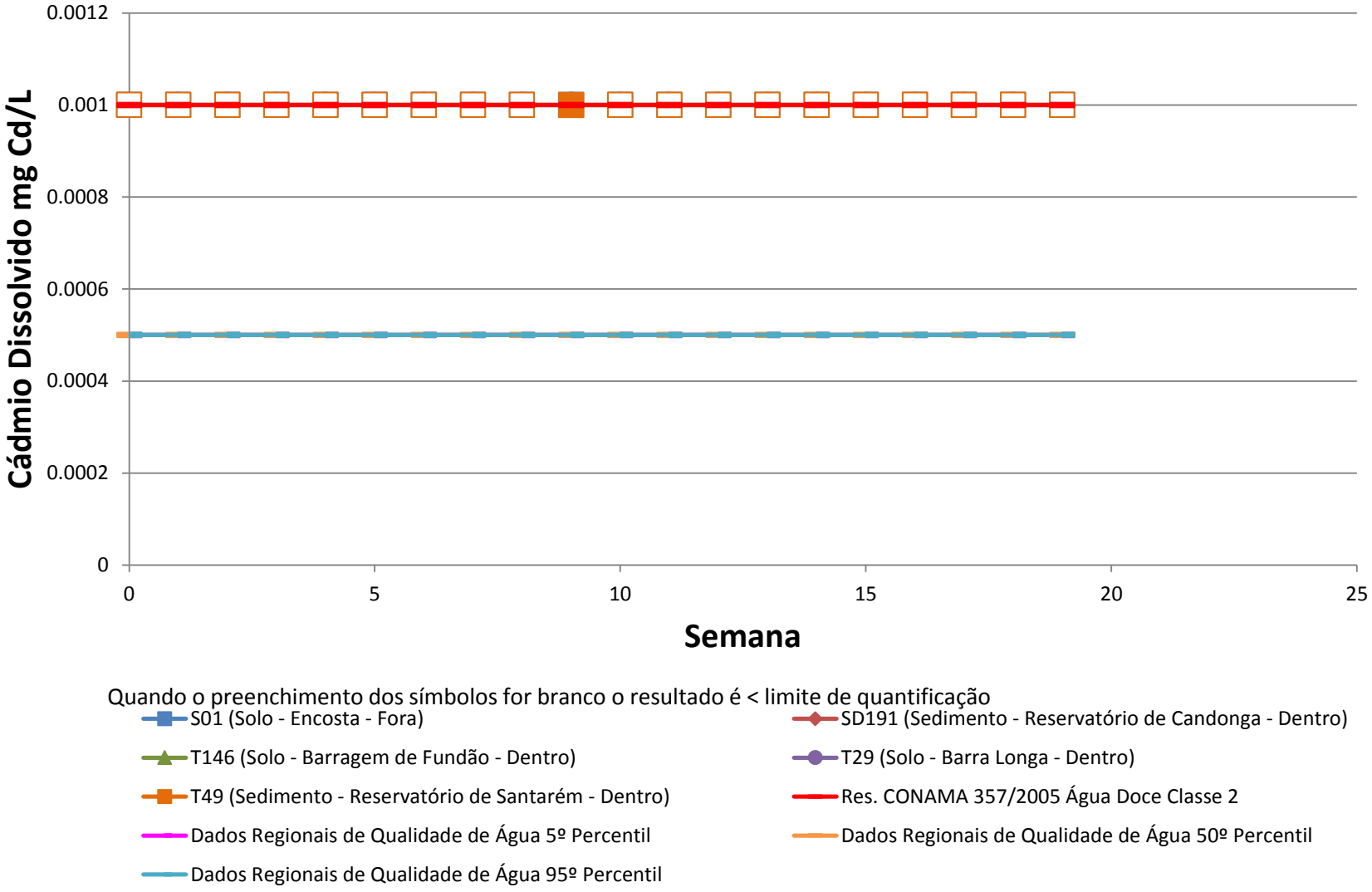
Title: **Teste de Coluna - Berílio Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S9
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

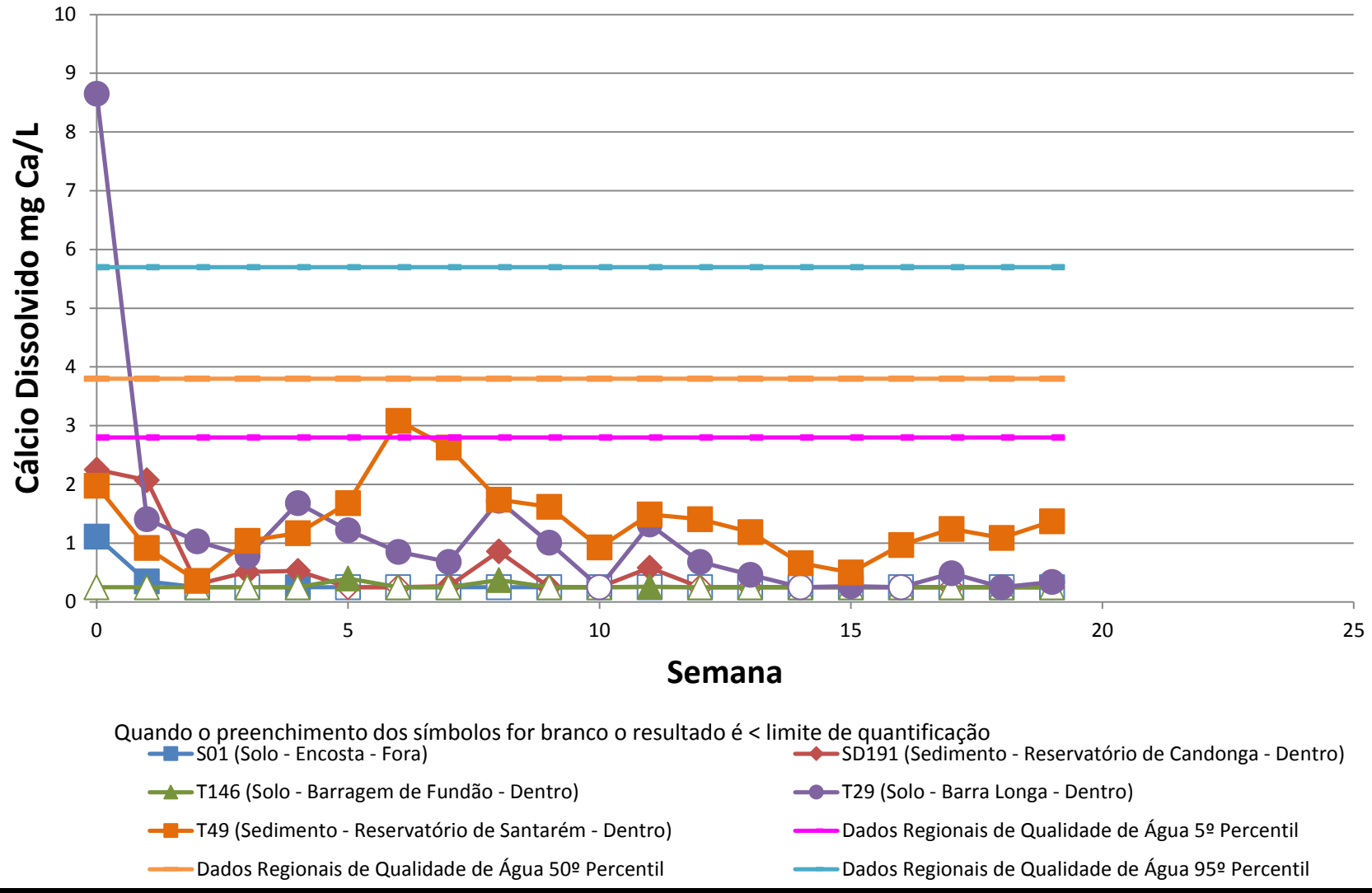
Title	**Teste de Coluna - Boro Dissolvido**		
Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No. 159-515-2282	FIGURE S10
Client Name	Fundação Renova	Date 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Cádmio Dissolvido**

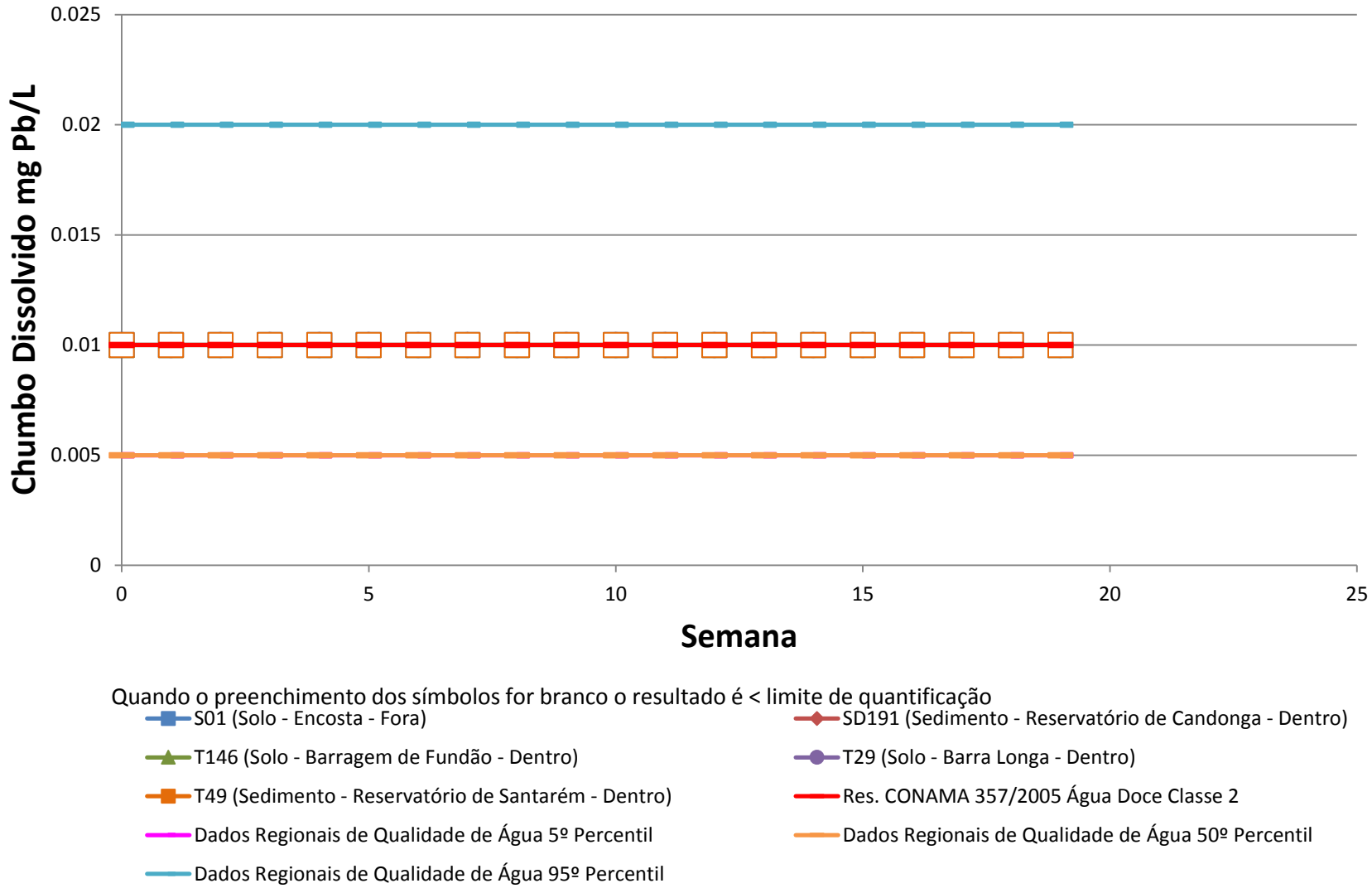
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S11
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Cálcio Dissolvido**

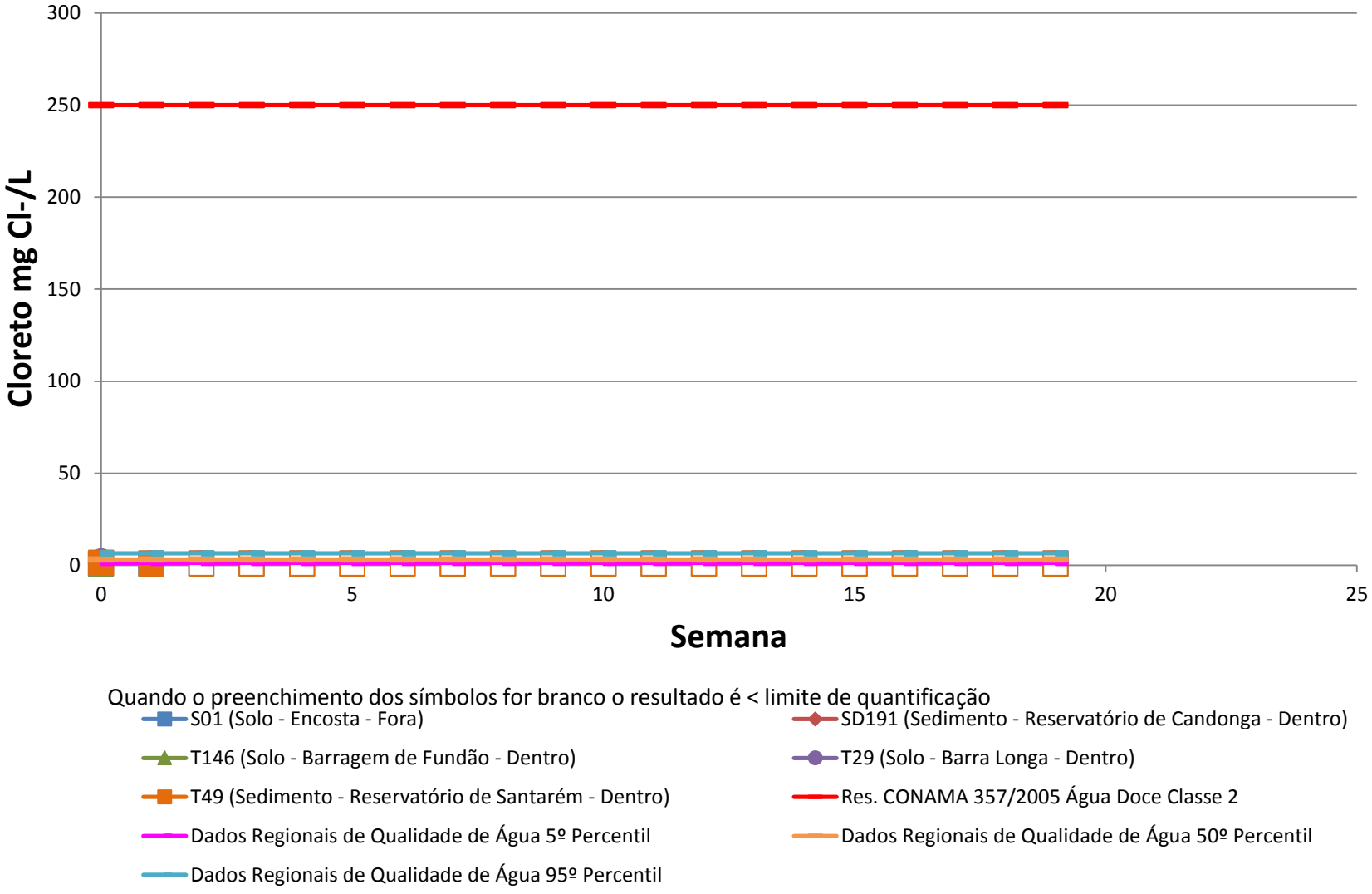
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S12
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Chumbo Dissolvido**

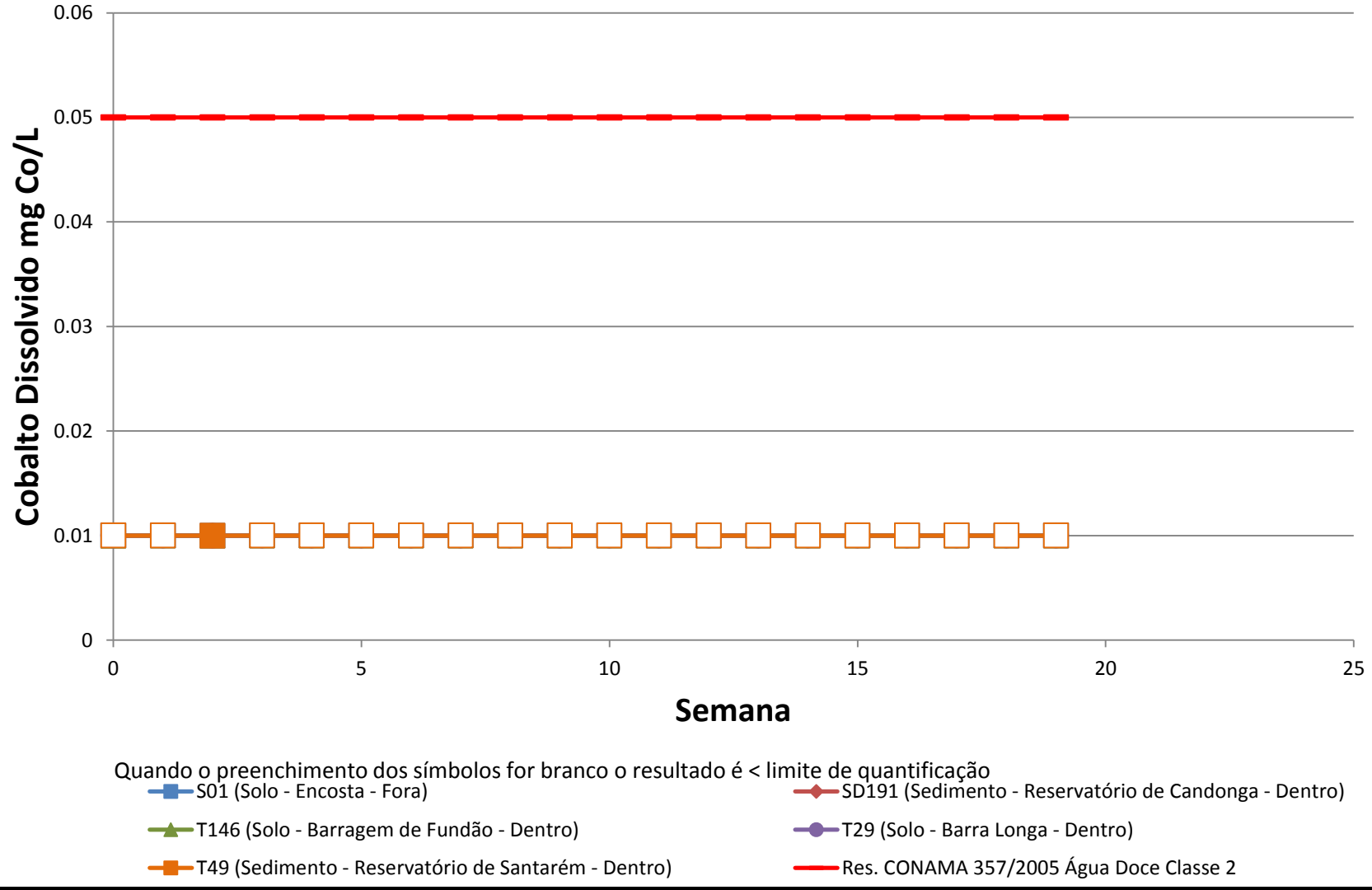
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S13
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Cloreto**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S14
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	

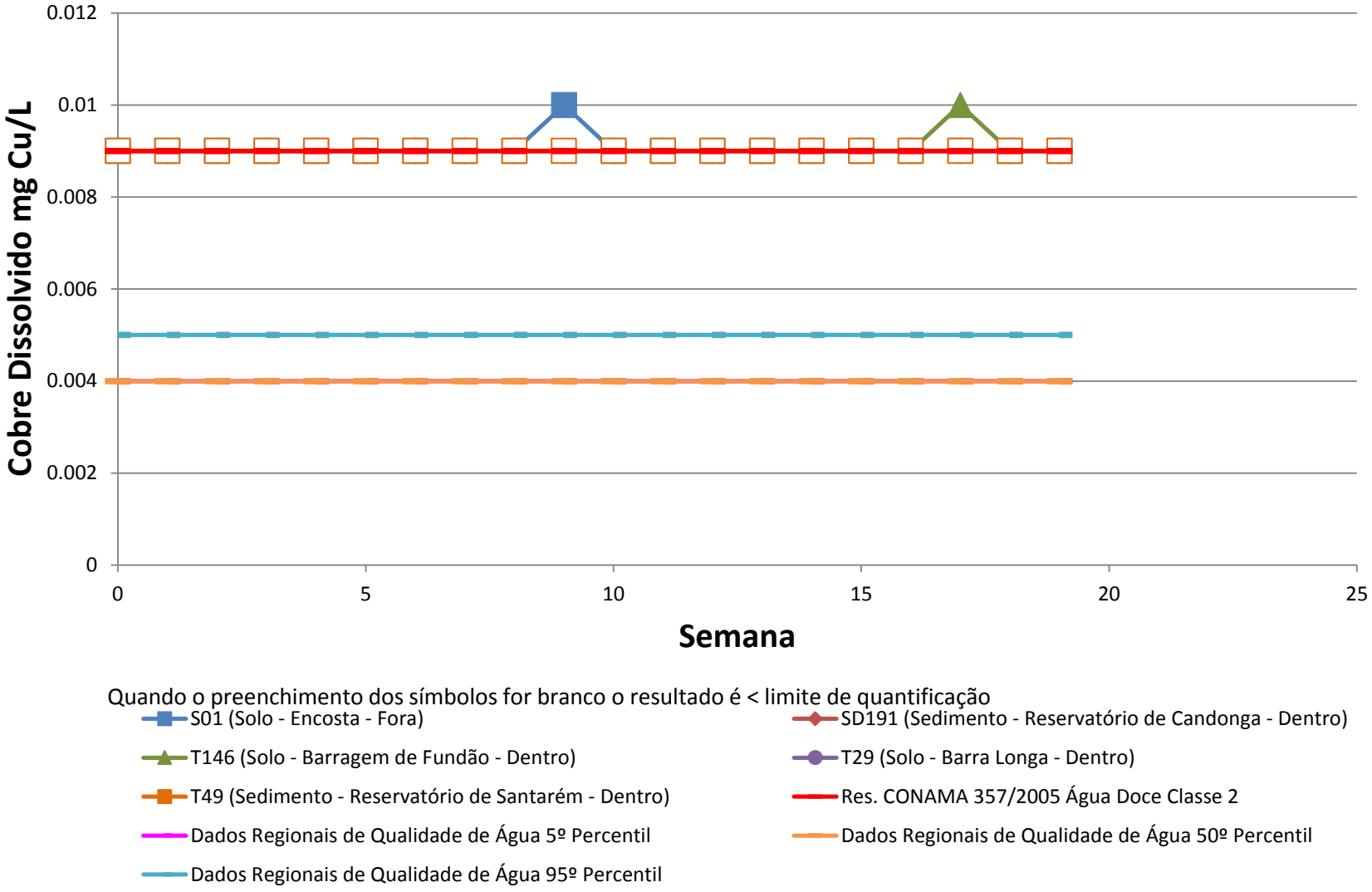


Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Cobalto Dissolvido**

Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No.	159-515-2282
Client Name	Fundação Renova	Date	17/09/2017

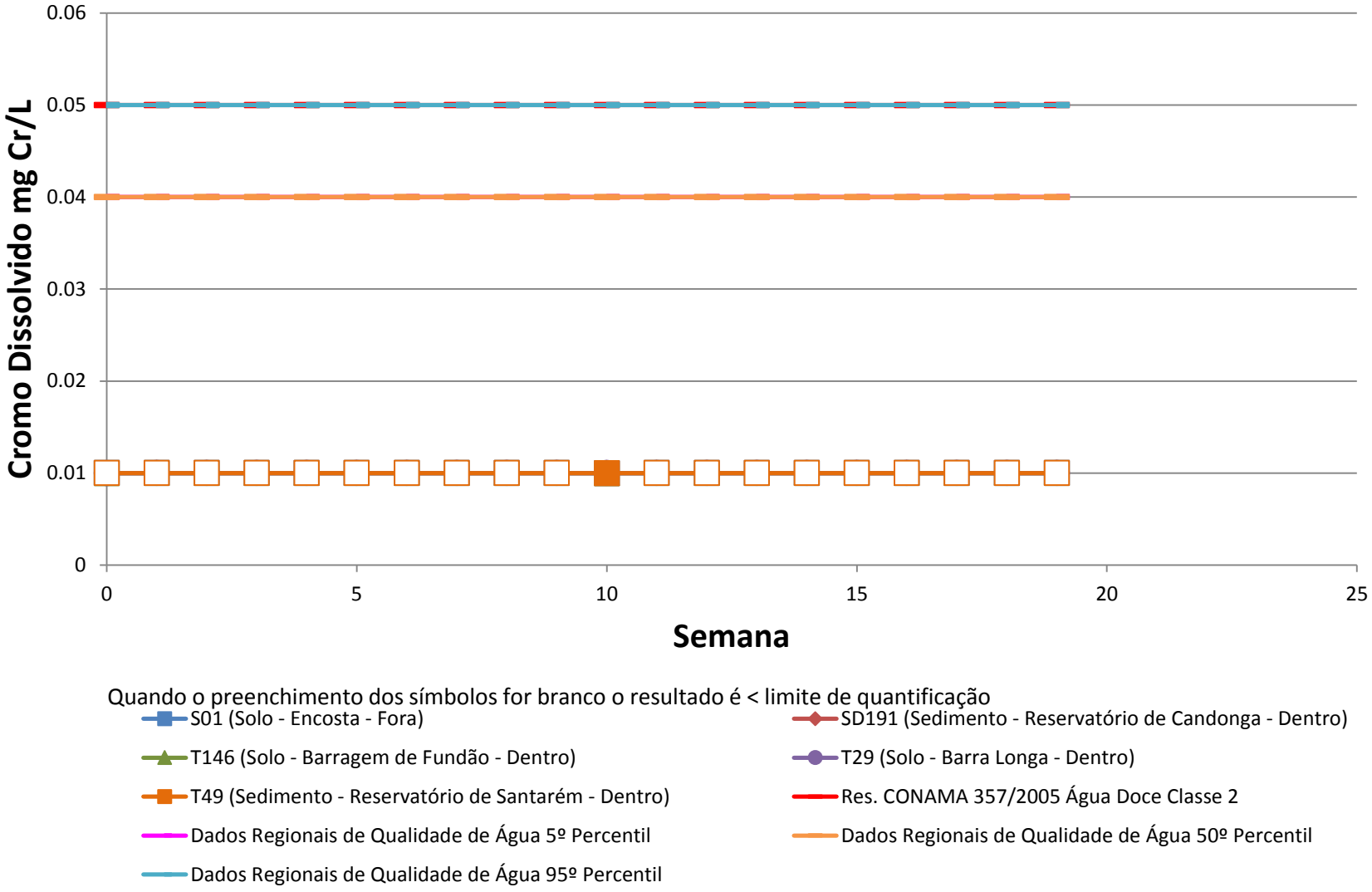
FIGURE S15



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Cobre Dissolvido**

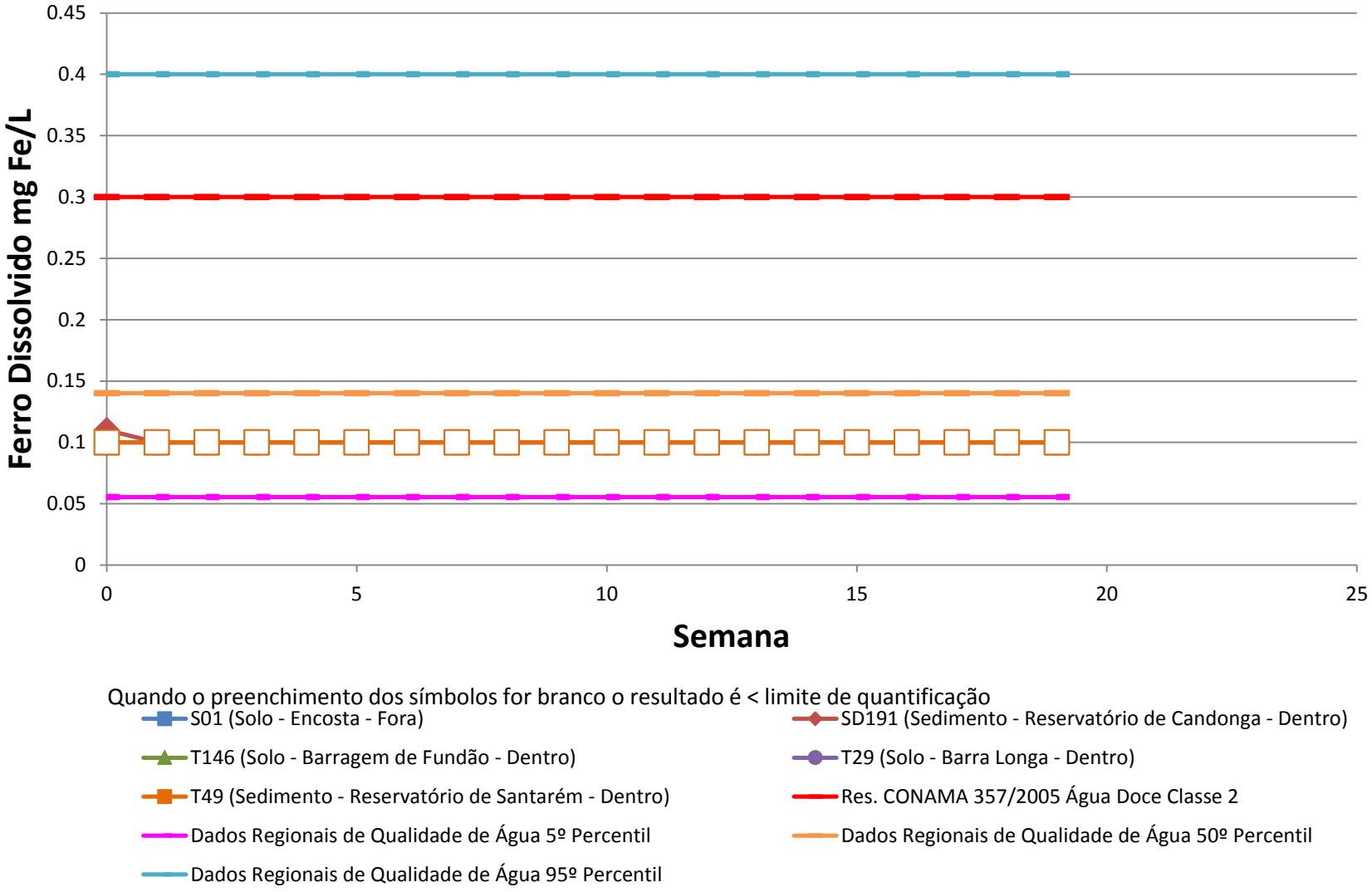
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S16
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Cromo Dissolvido**

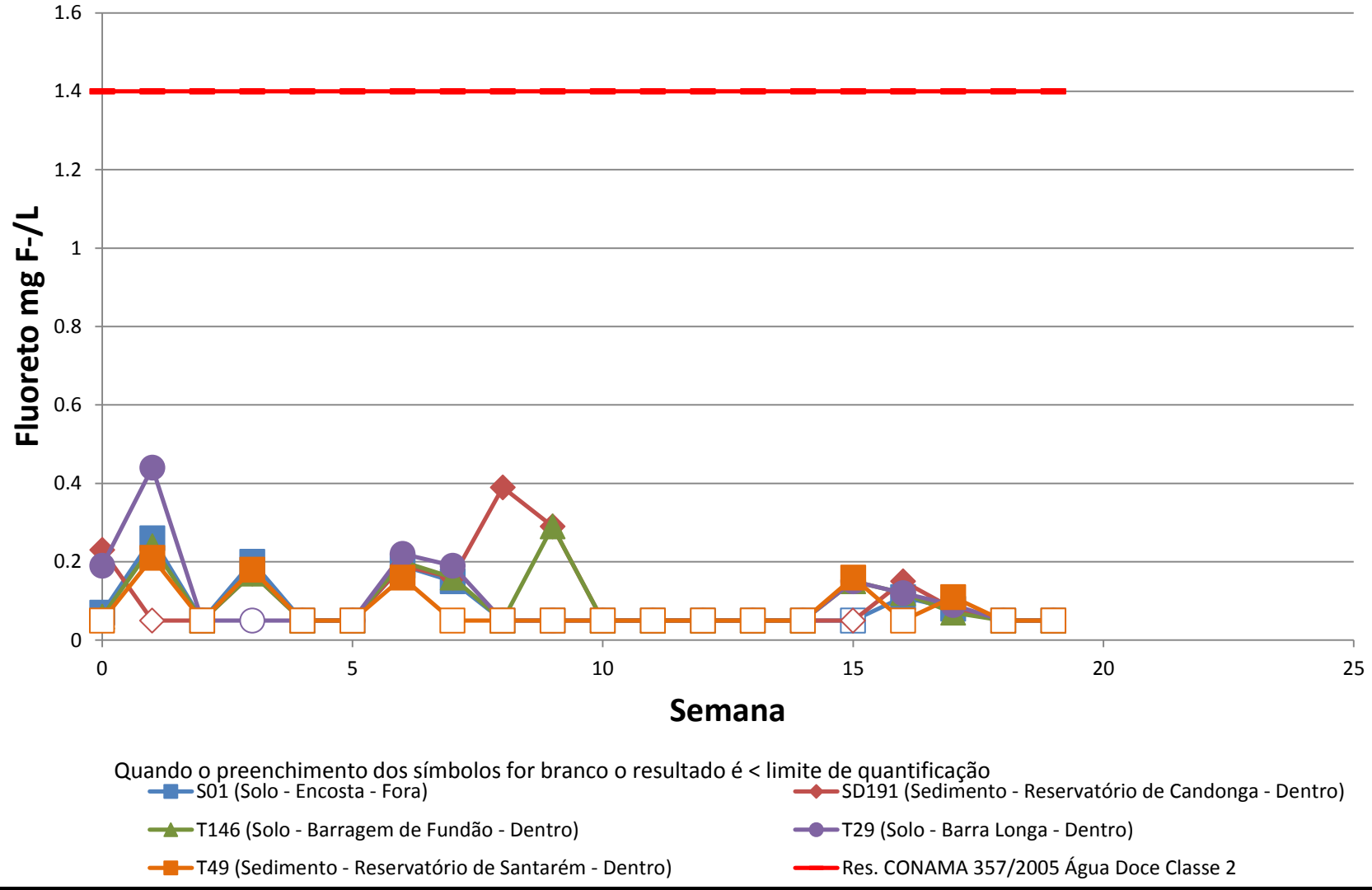
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE S17
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Ferro Dissolvido**

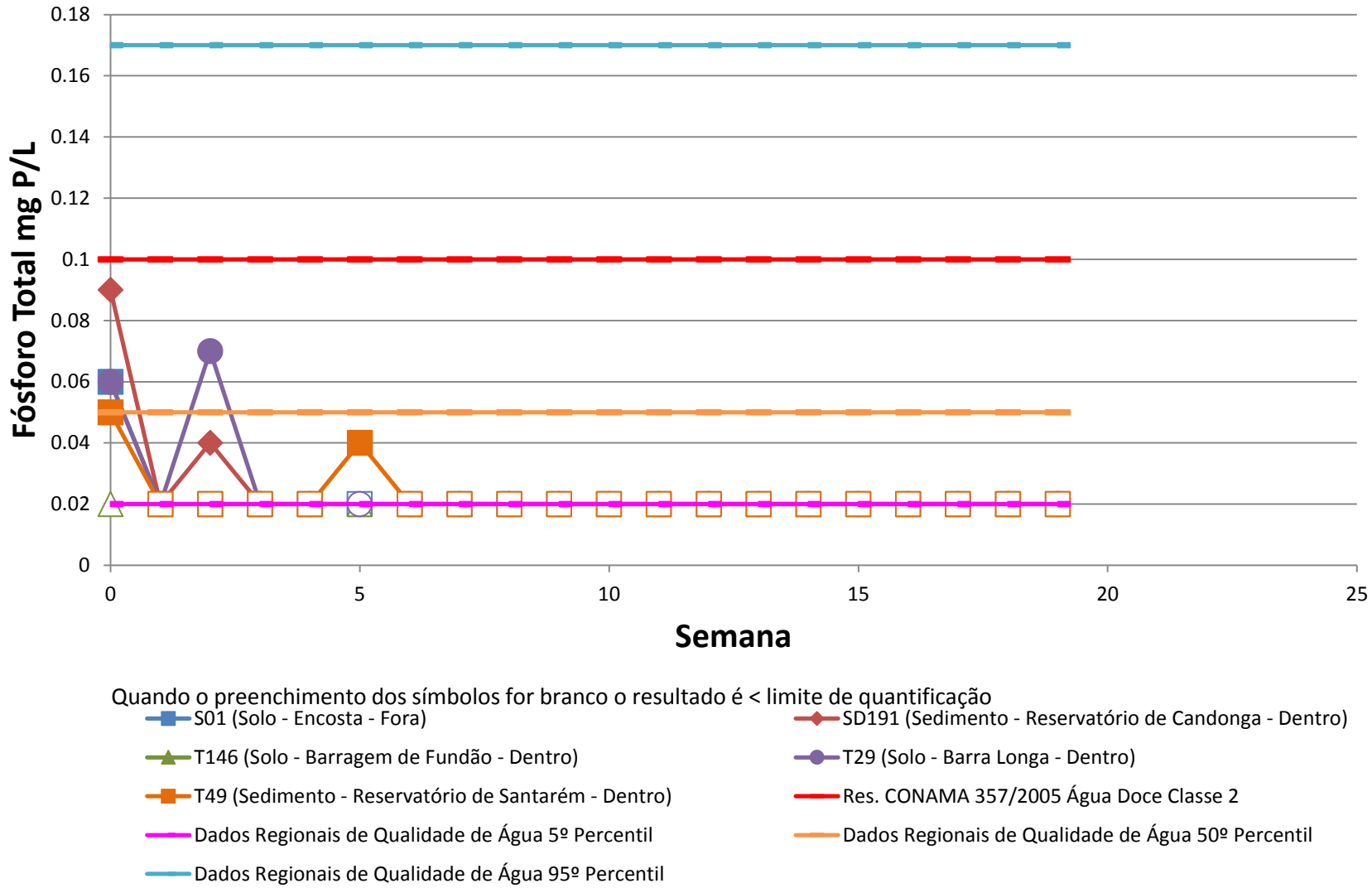
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S18
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Fluoreto**

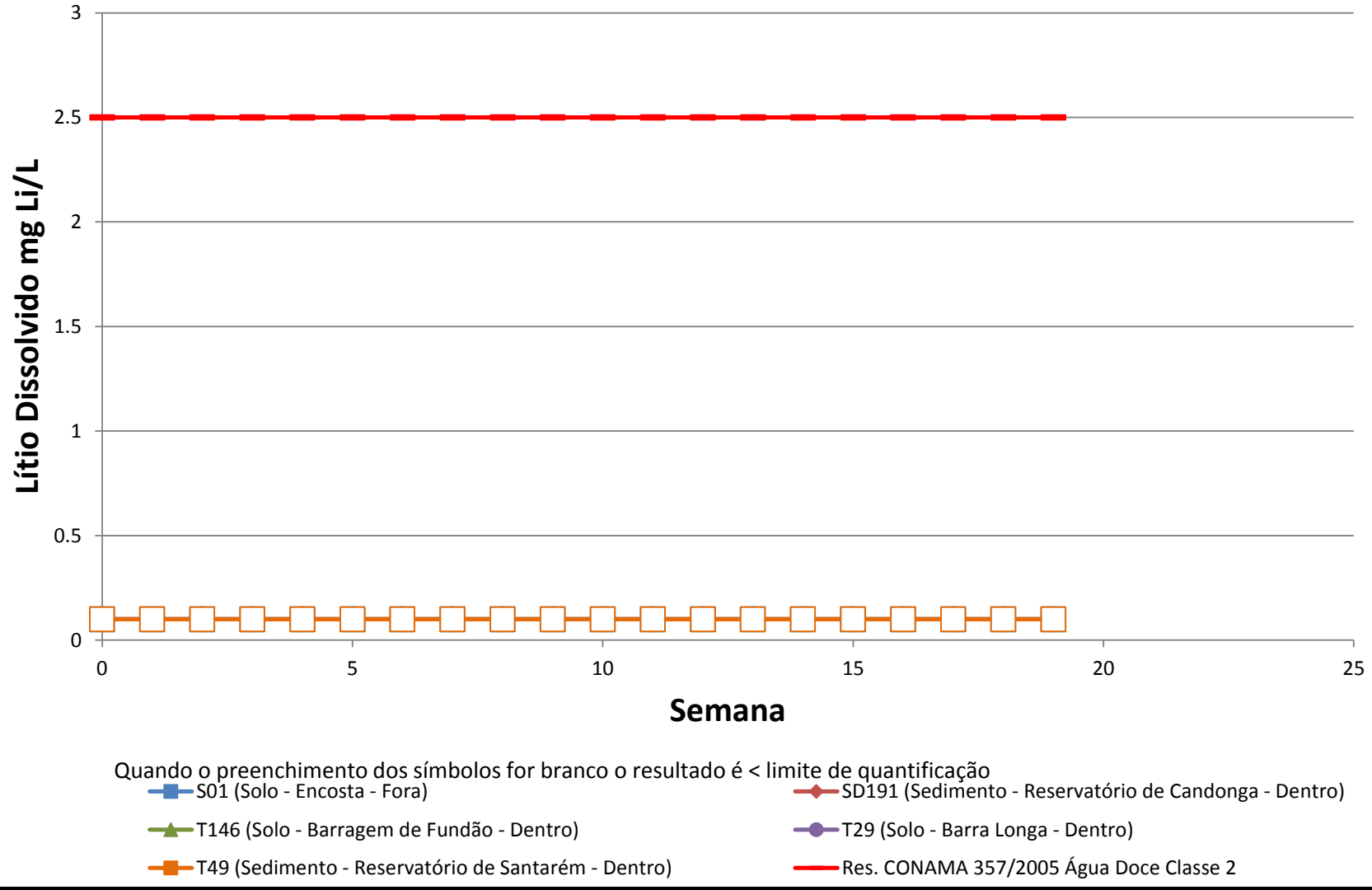
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S19
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Fósforo Total**

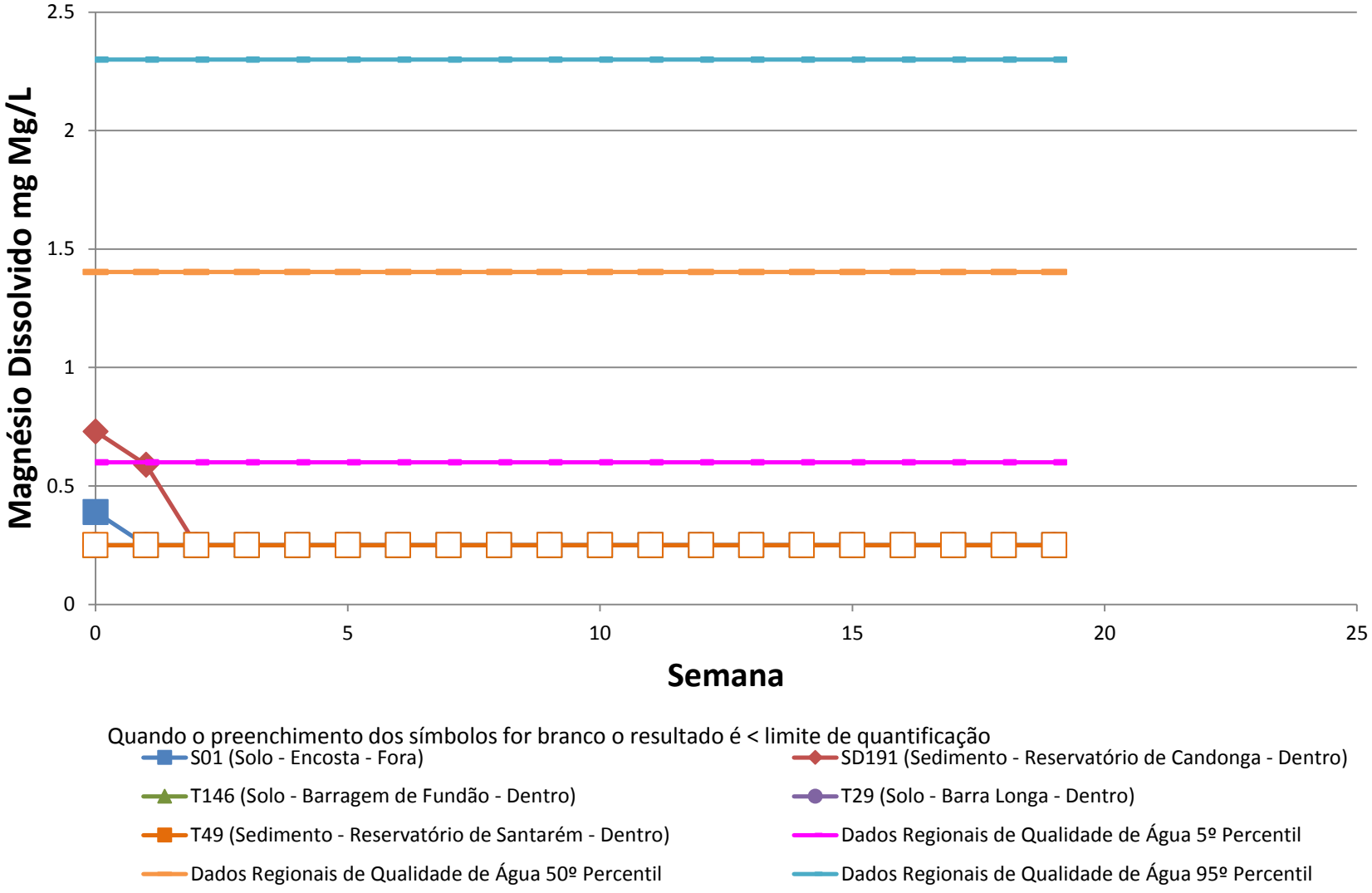
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S20
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Lítio Dissolvido**

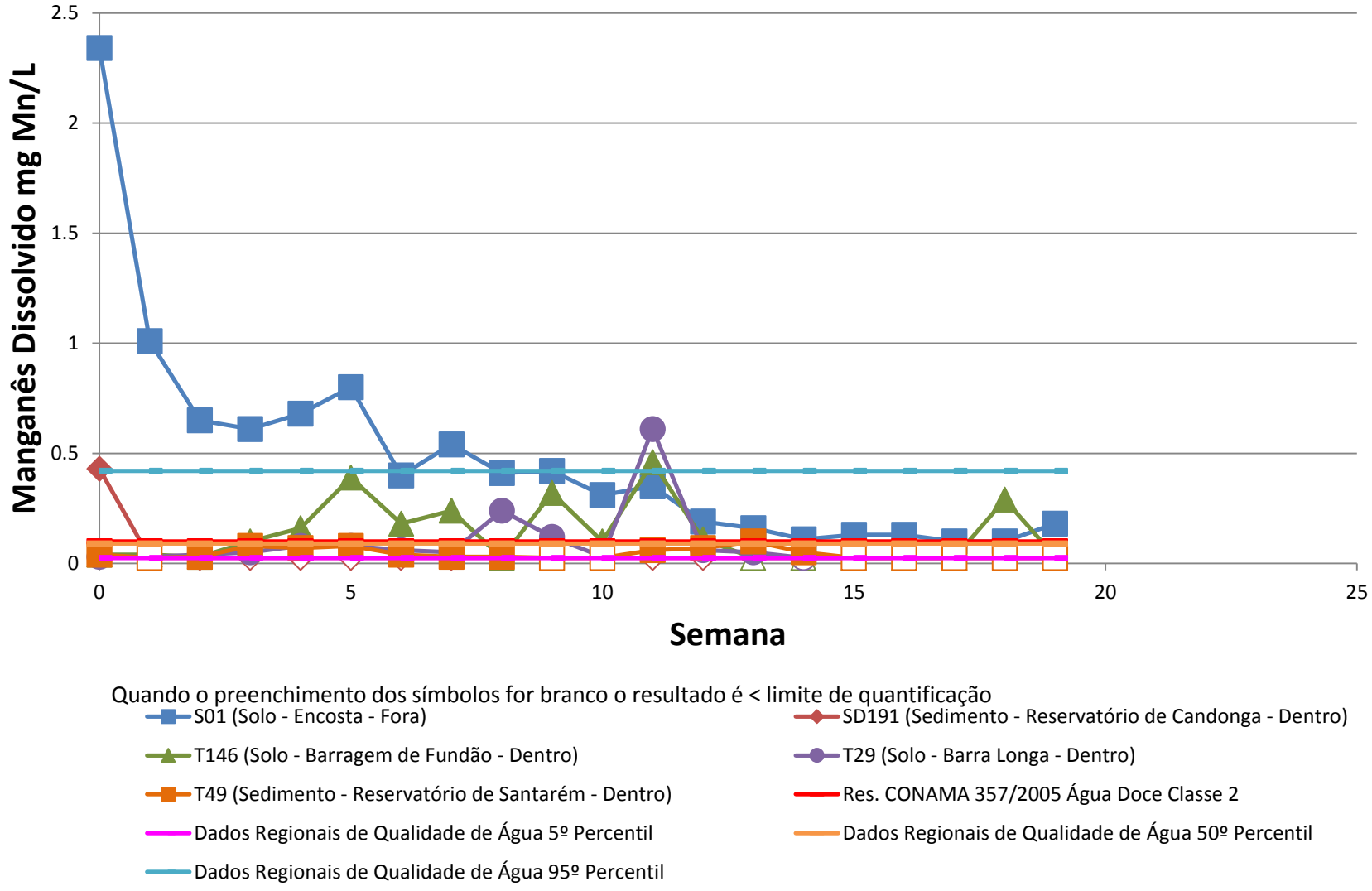
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S21
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

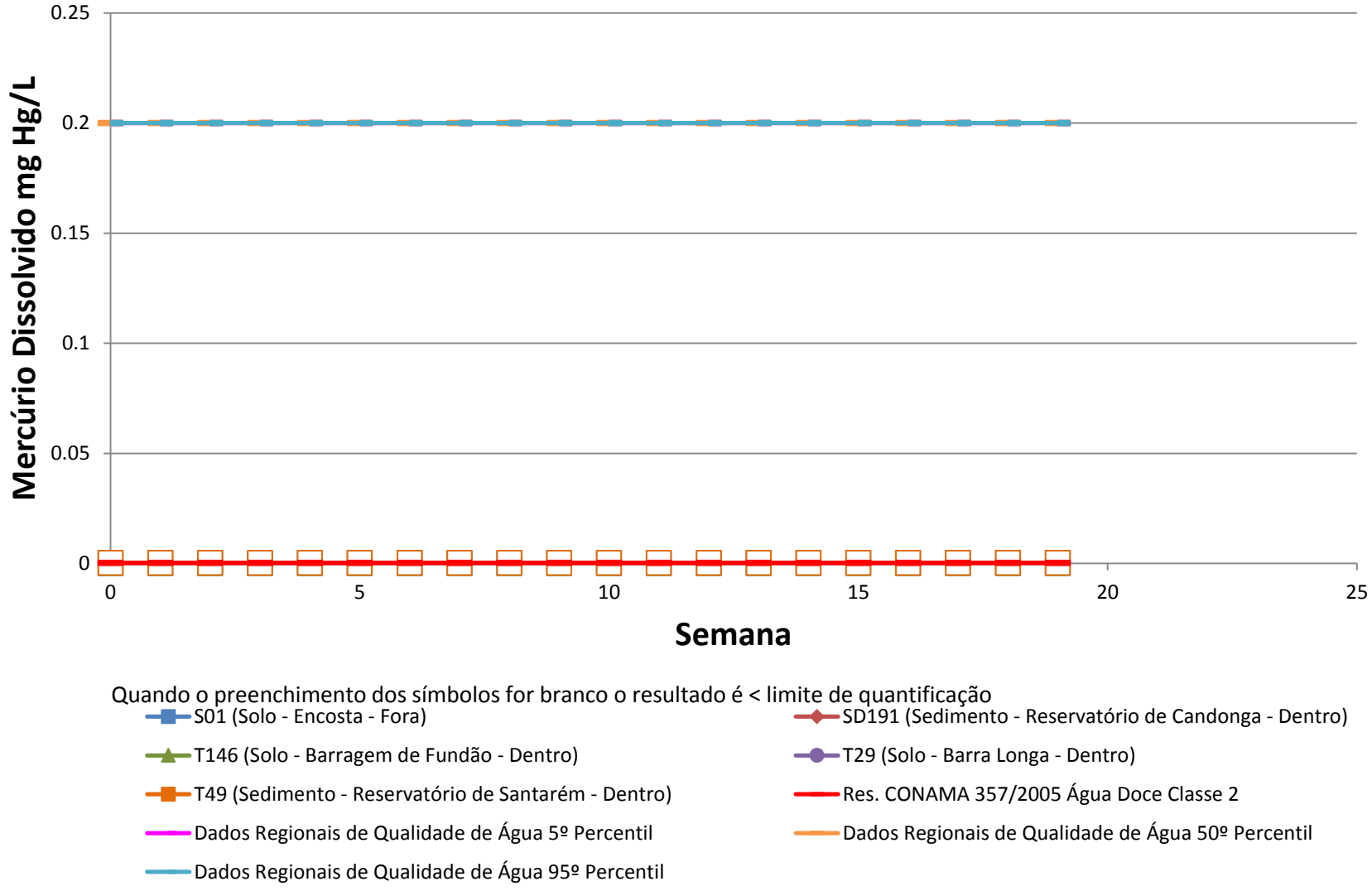
Title: **Teste de Coluna - Magnésio Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S22
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

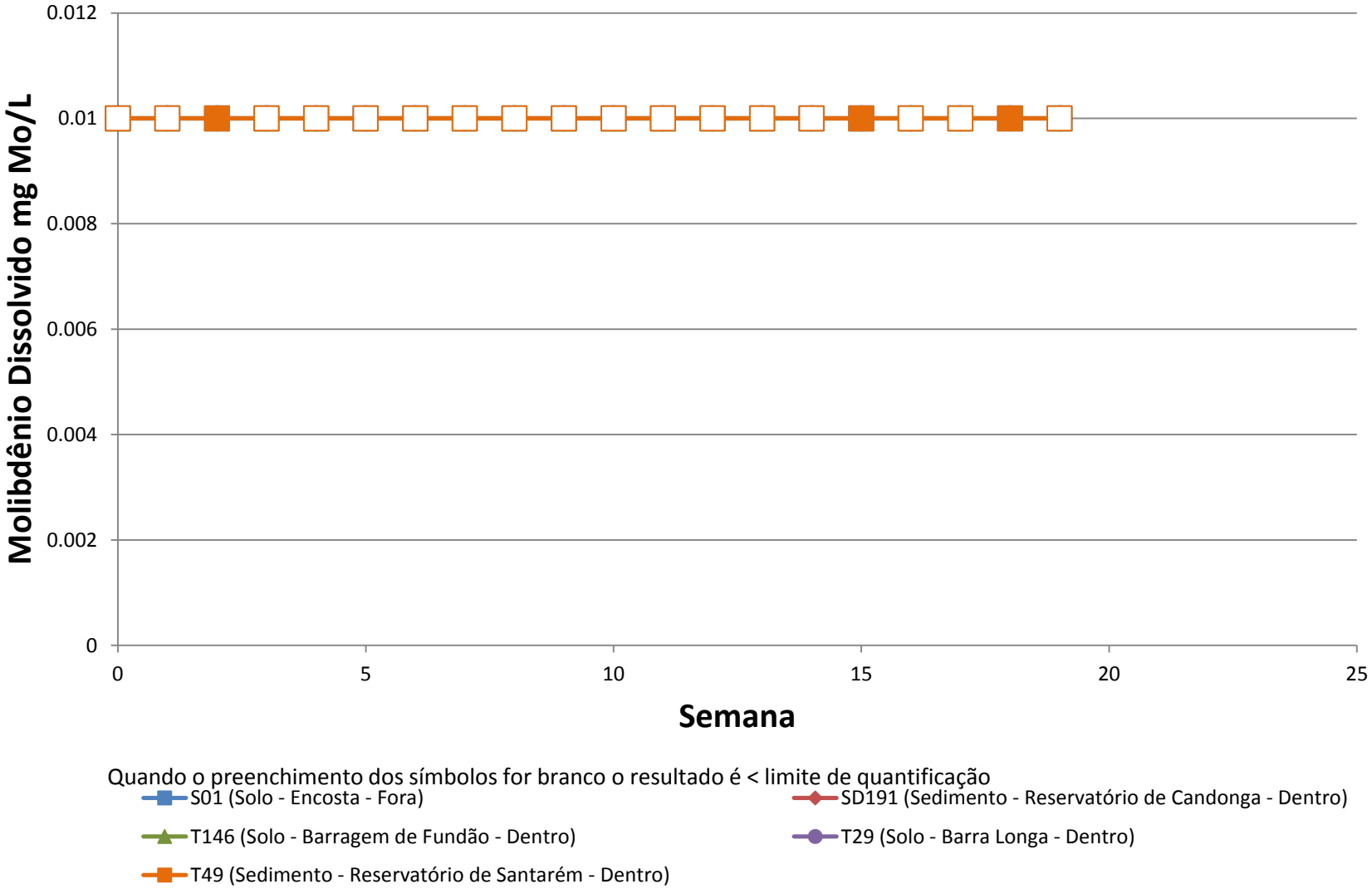
Title: **Teste de Coluna - Manganês Dissolvido**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	S23



Golder Associates

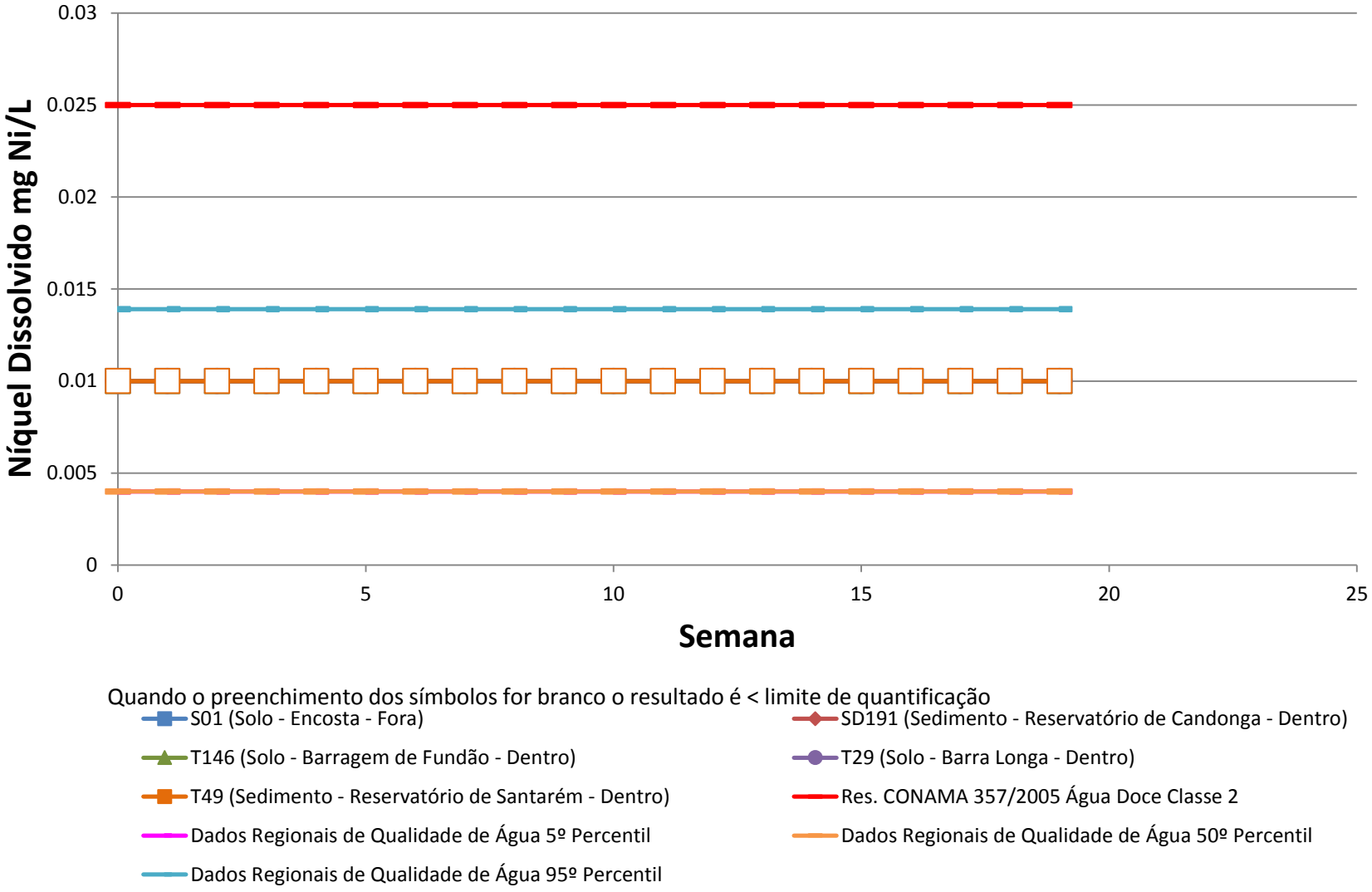
Title: **Teste de Coluna - Mercúrio Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S24
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates	Title: **Teste de Coluna - Molibdênio Dissolvido**		
	Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão	Project No.: 159-515-2282	FIGURE S25
	Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	

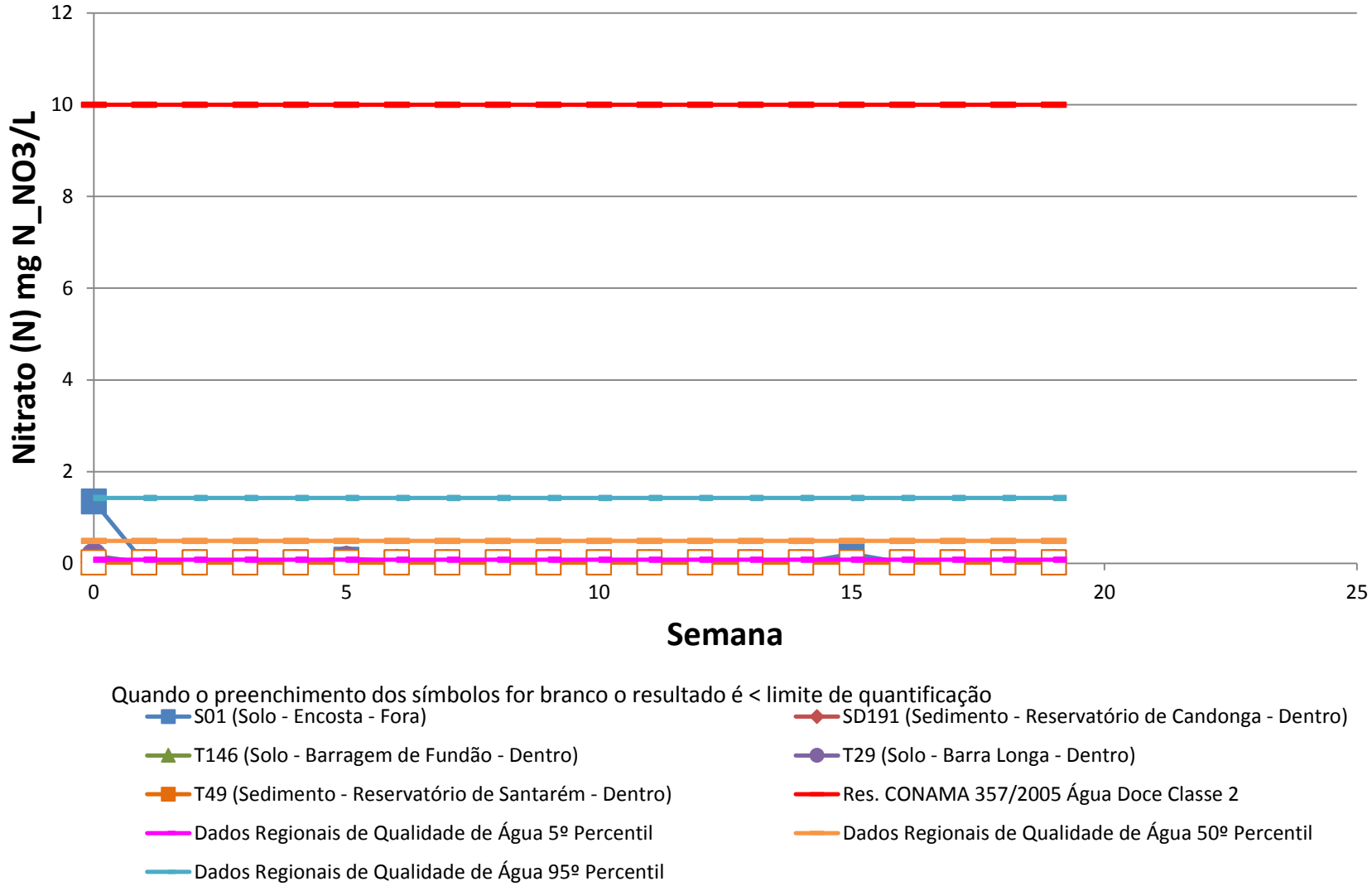
https://sapws.golder.com/sites/P1595152282fundaoremediation/Phases and Tasks/52100 - Geochemistry - E-03/Final Report - Review/Working files/Results/Column Test/SCT_Graph_Samarco_V07_pt_R1.xlsm



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Níquel Dissolvido**

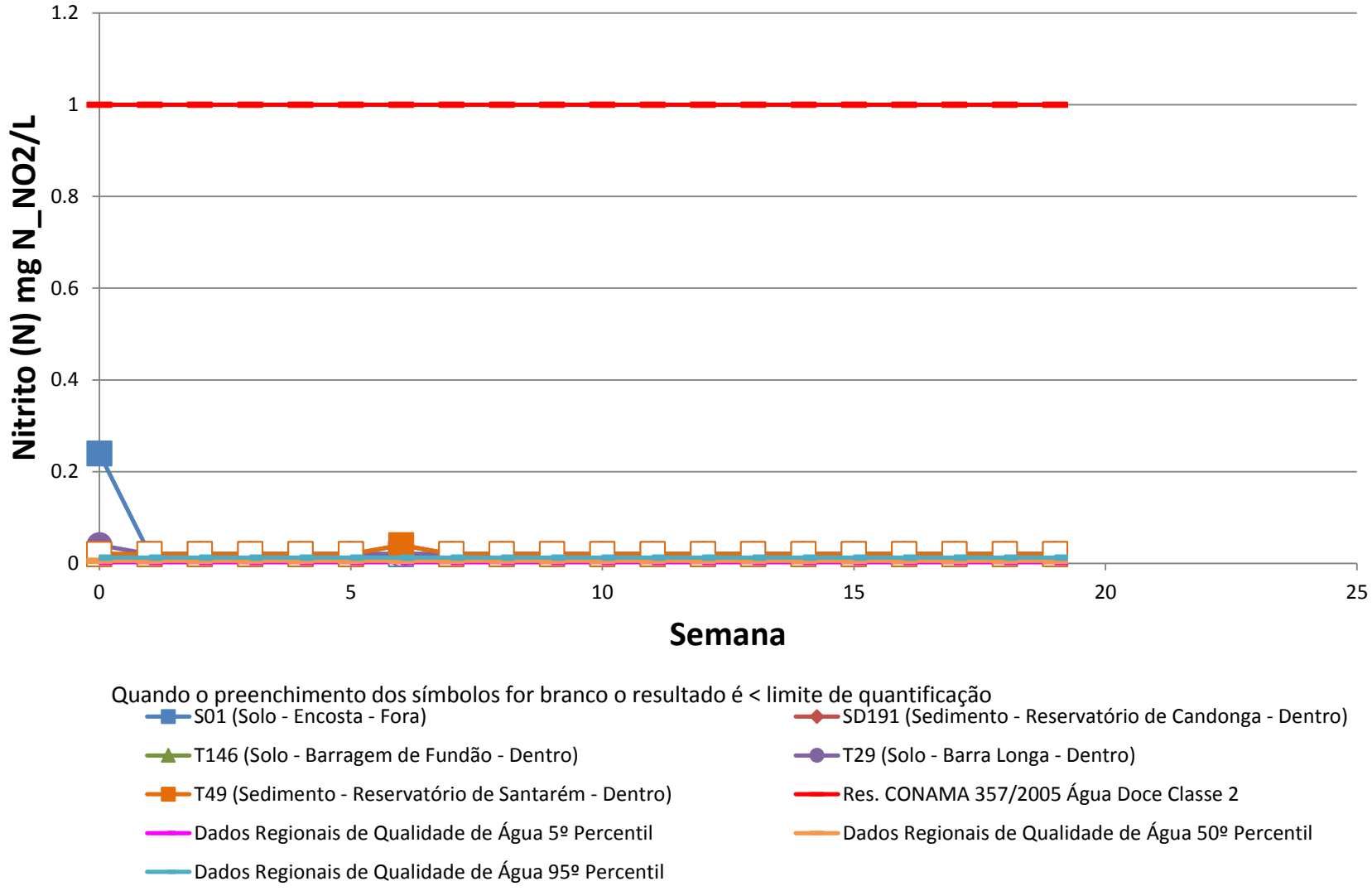
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S26
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Nitrato (N)**

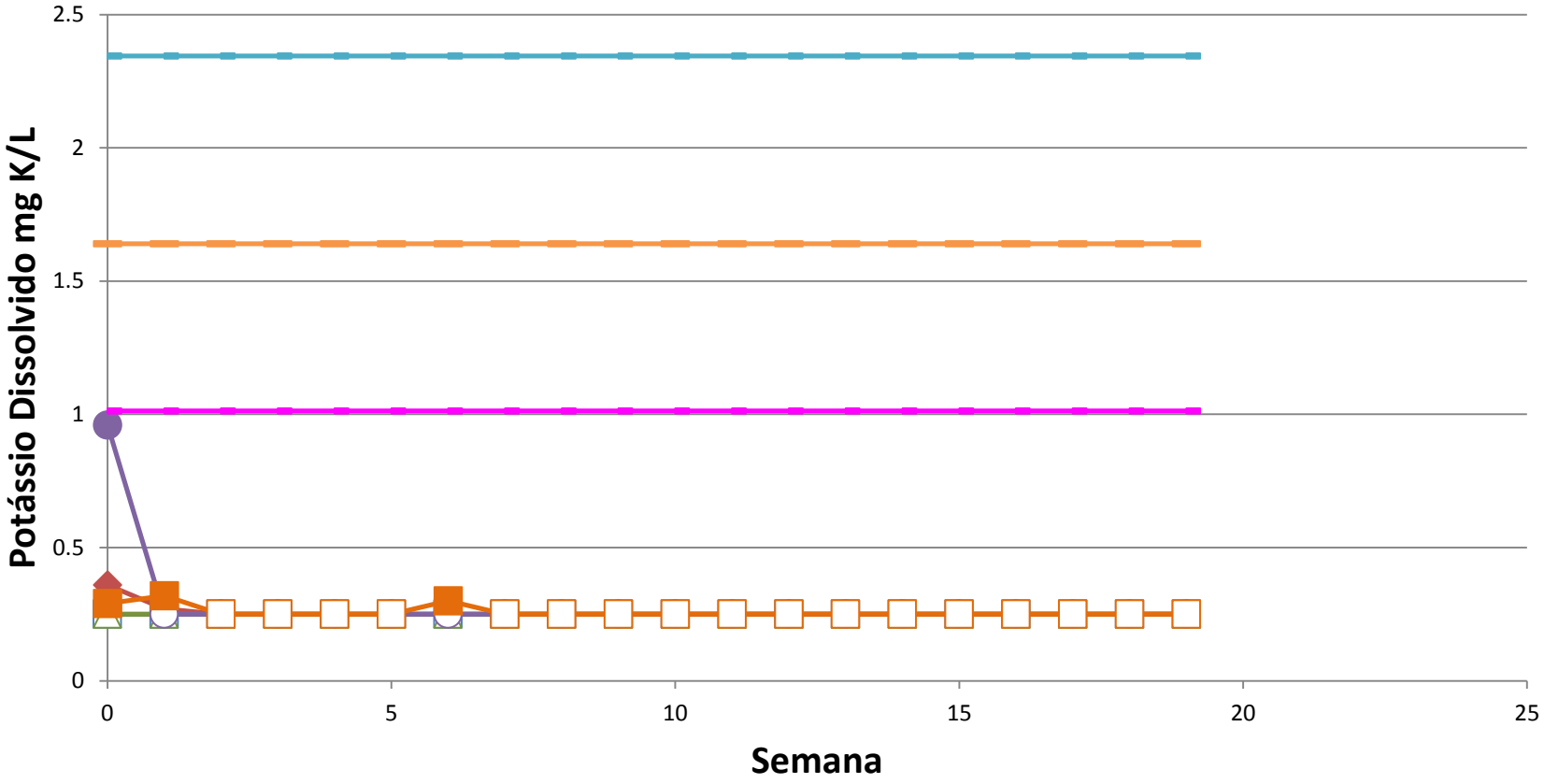
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S27
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Nitrito (N)**

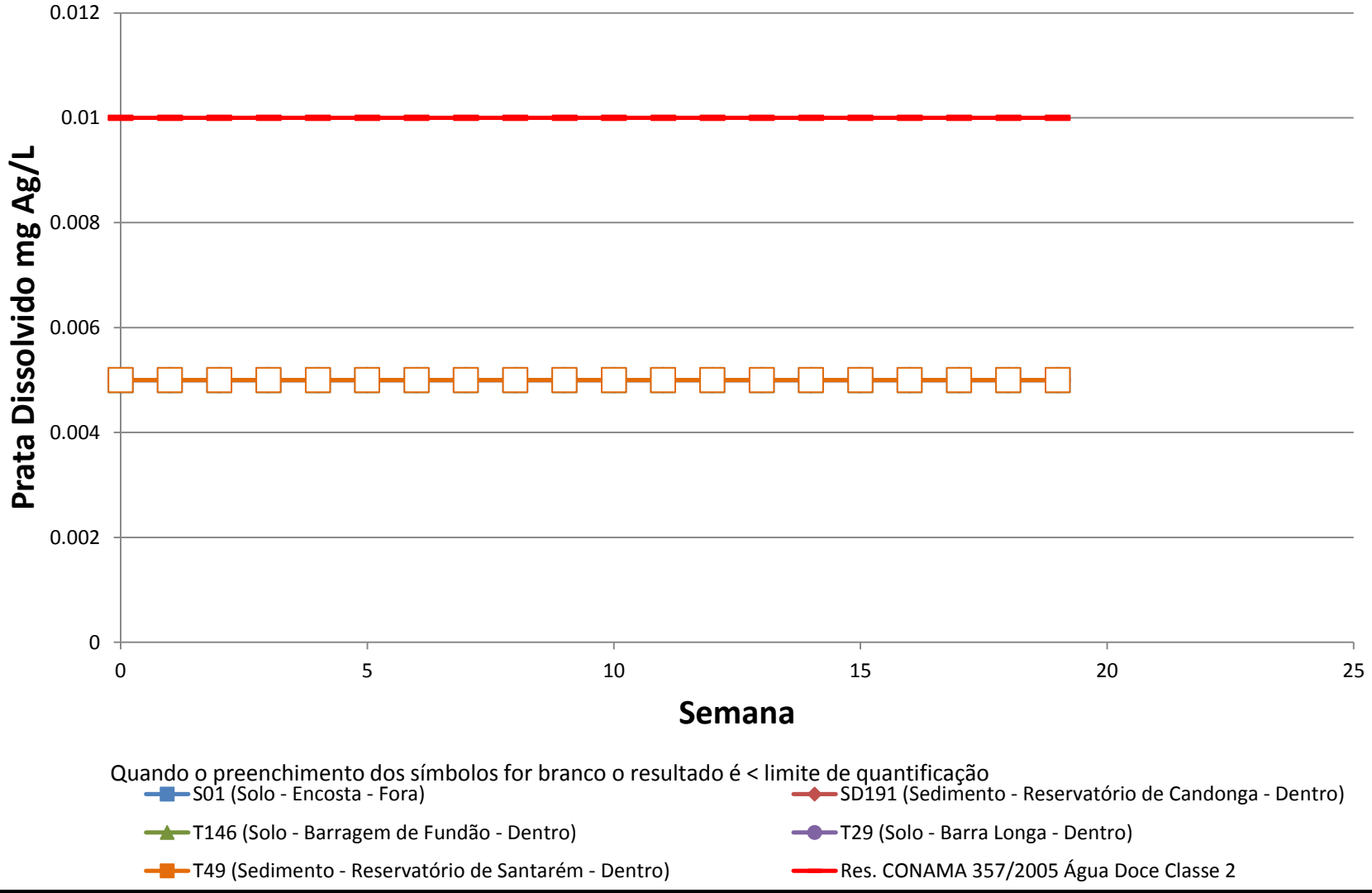
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S28
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Potássio Dissolvido**

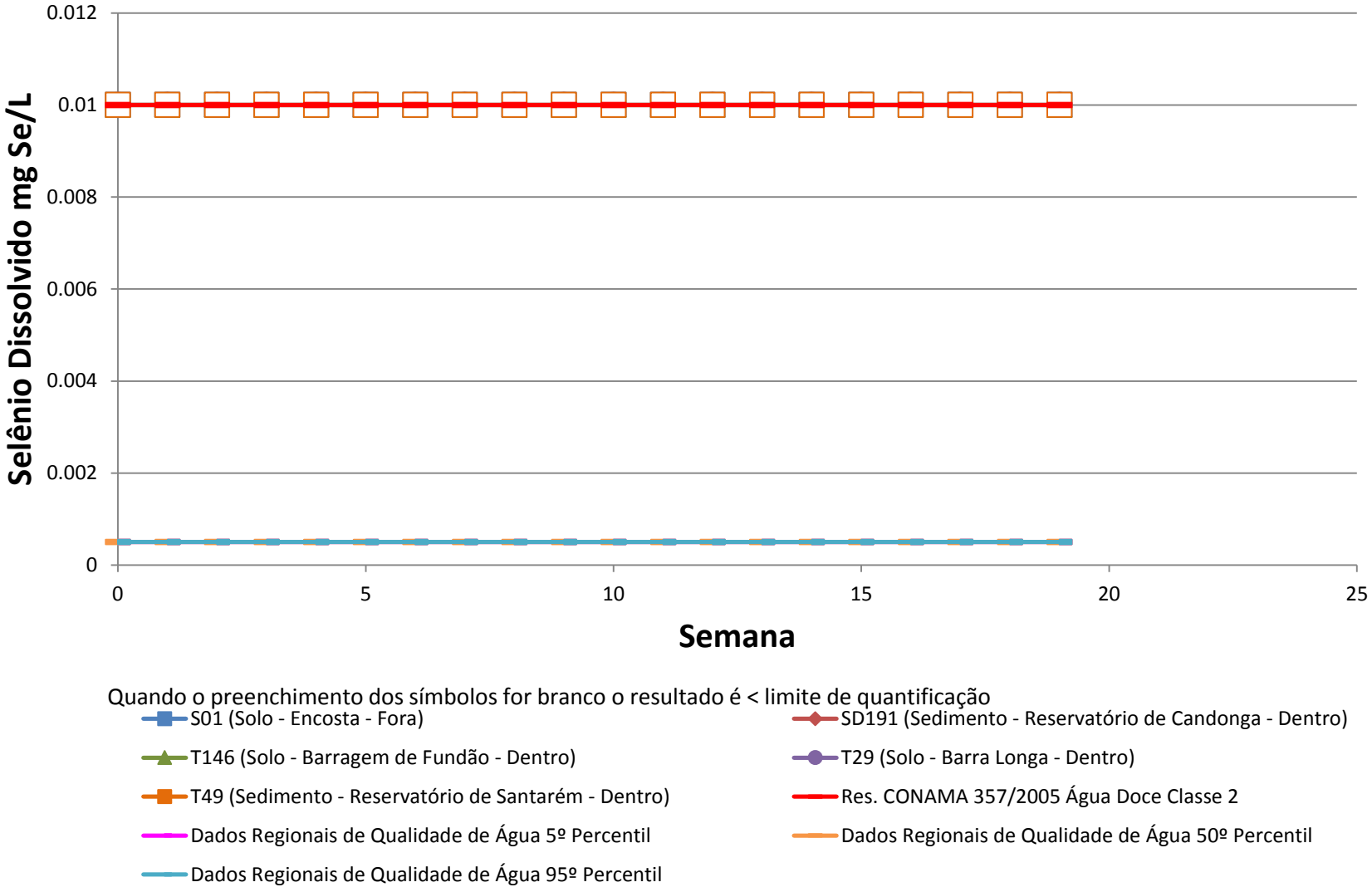
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S29
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

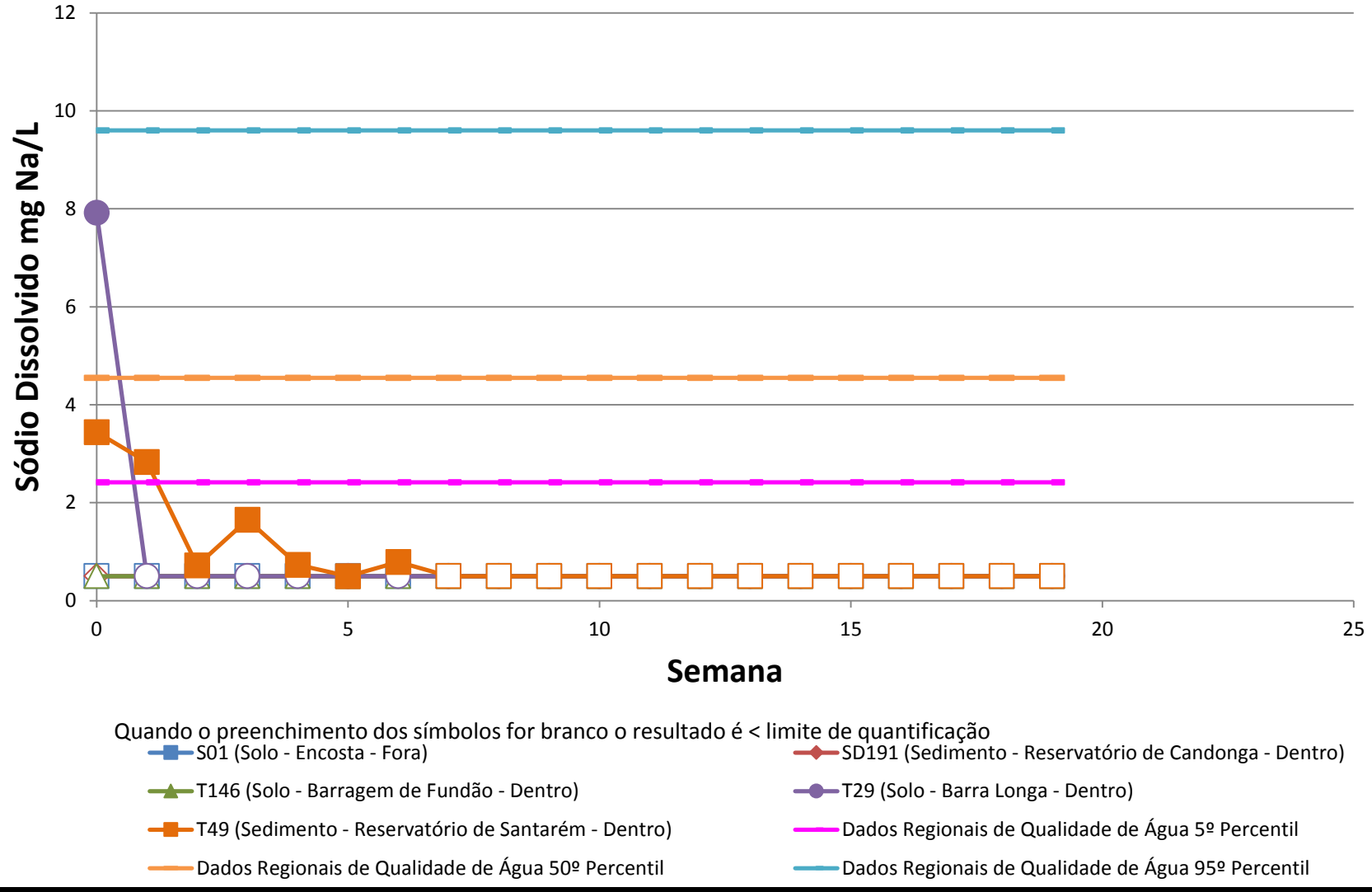
Title: **Teste de Coluna - Prata Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S30
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

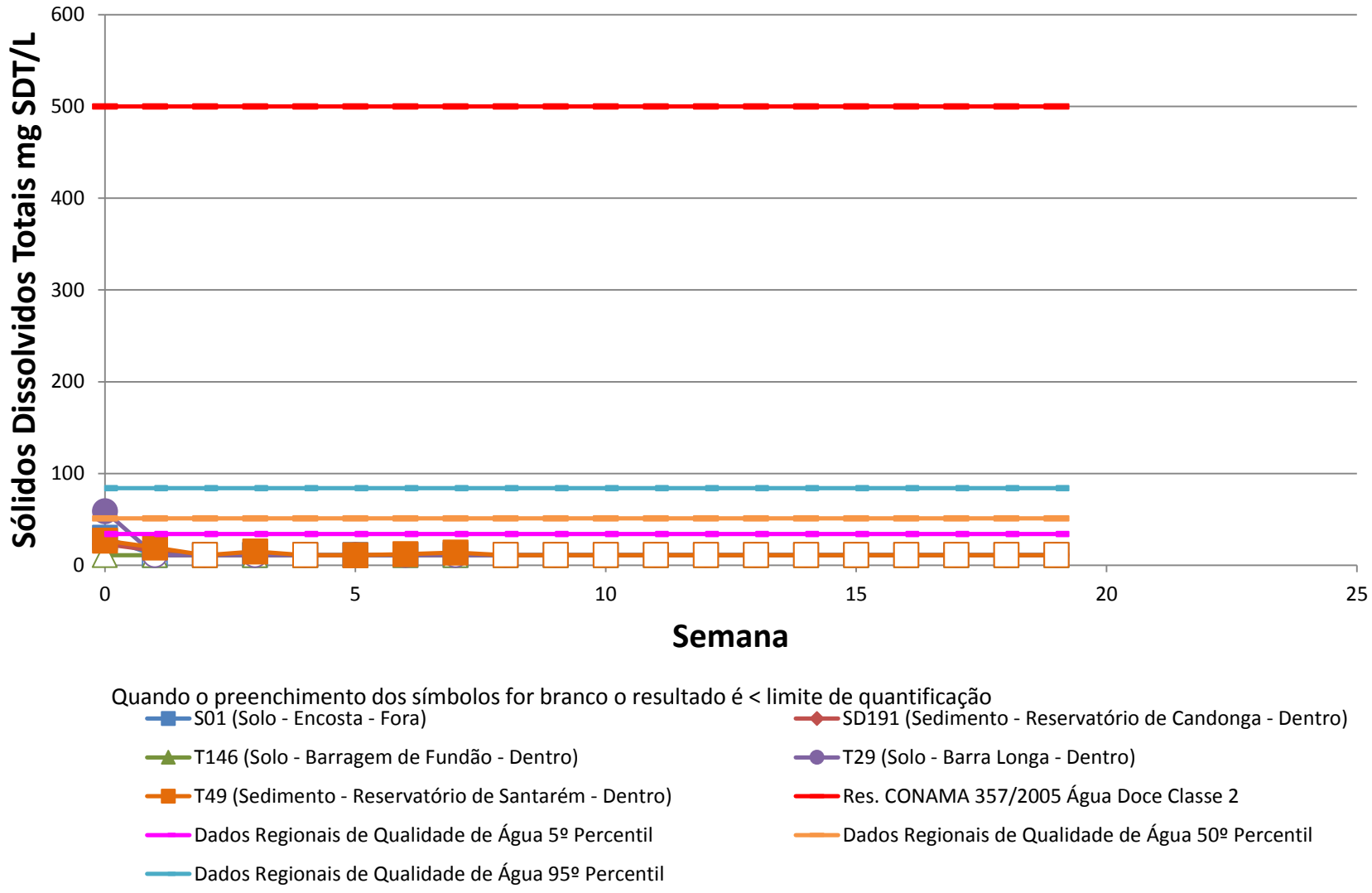
Title	**Teste de Coluna - Selênio Dissolvido**		
Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No. 159-515-2282	FIGURE S31
Client Name	Fundação Renova	Date 17/09/2017	



Golder Associates

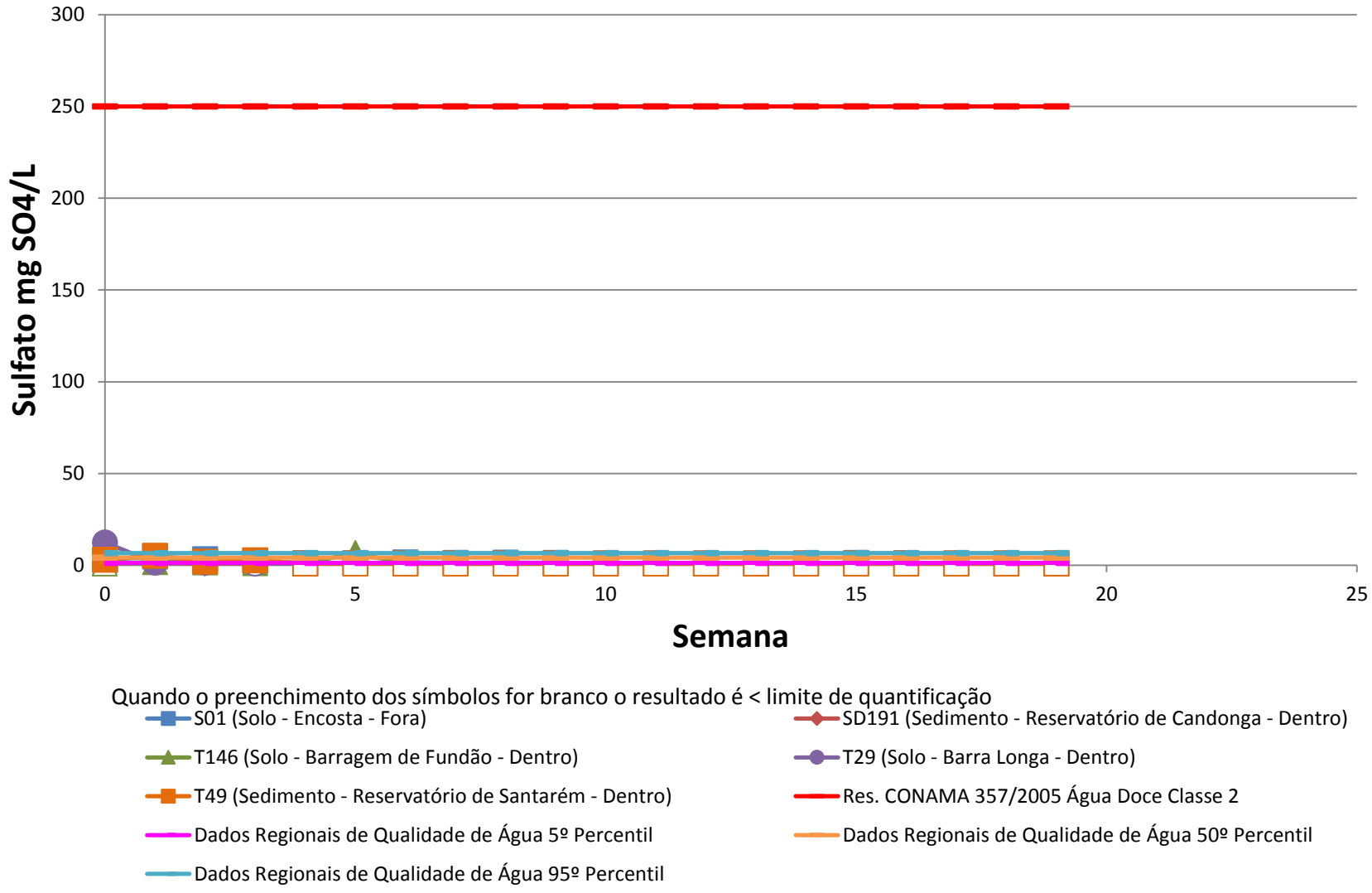
Title: **Teste de Coluna - Sódio Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S32
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

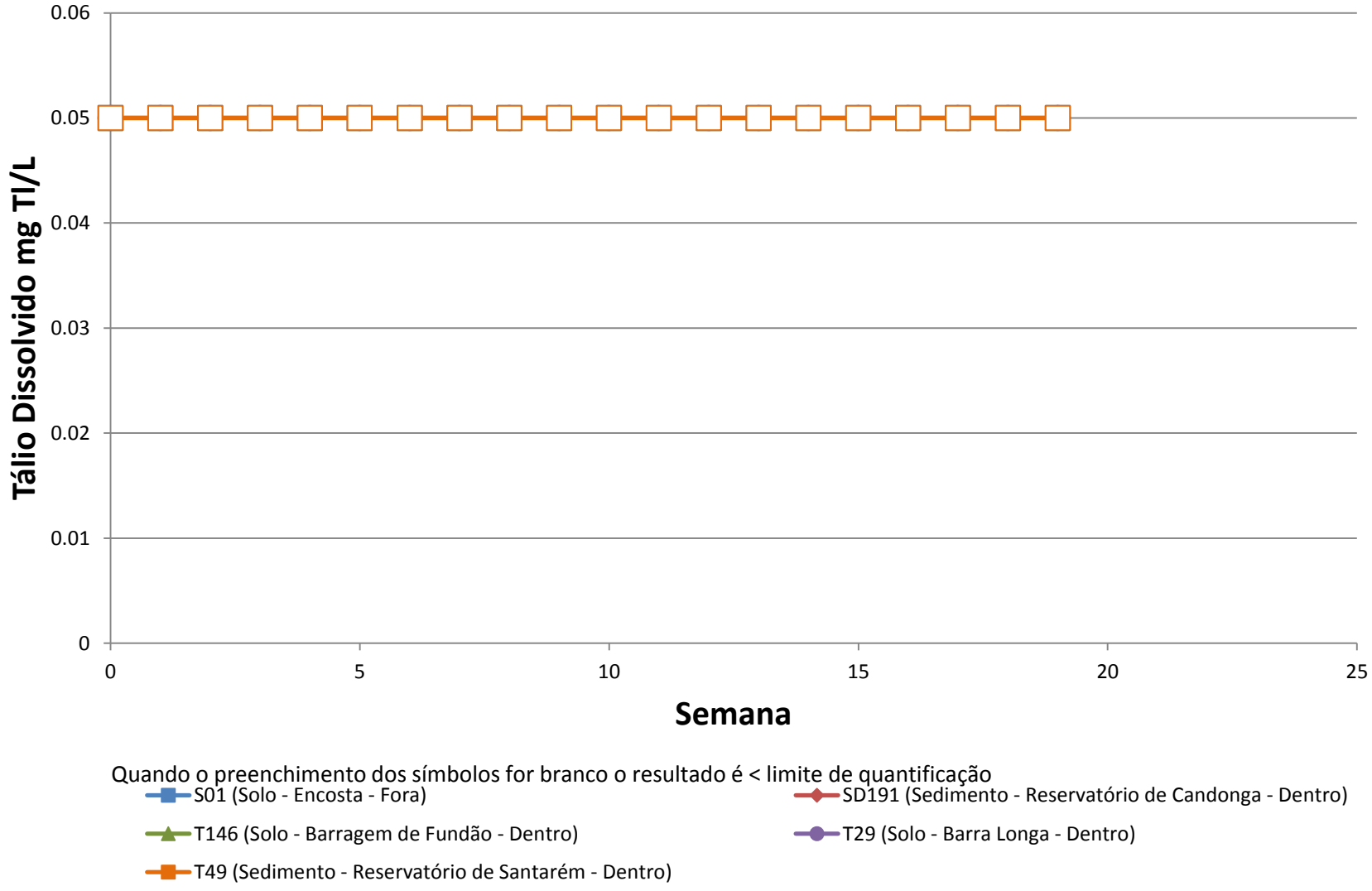
Title	**Teste de Coluna - Sólidos Dissolvidos Totais**		
Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No. 159-515-2282	FIGURE S33
Client Name	Fundação Renova	Date 17/09/2017	



Golder Associates

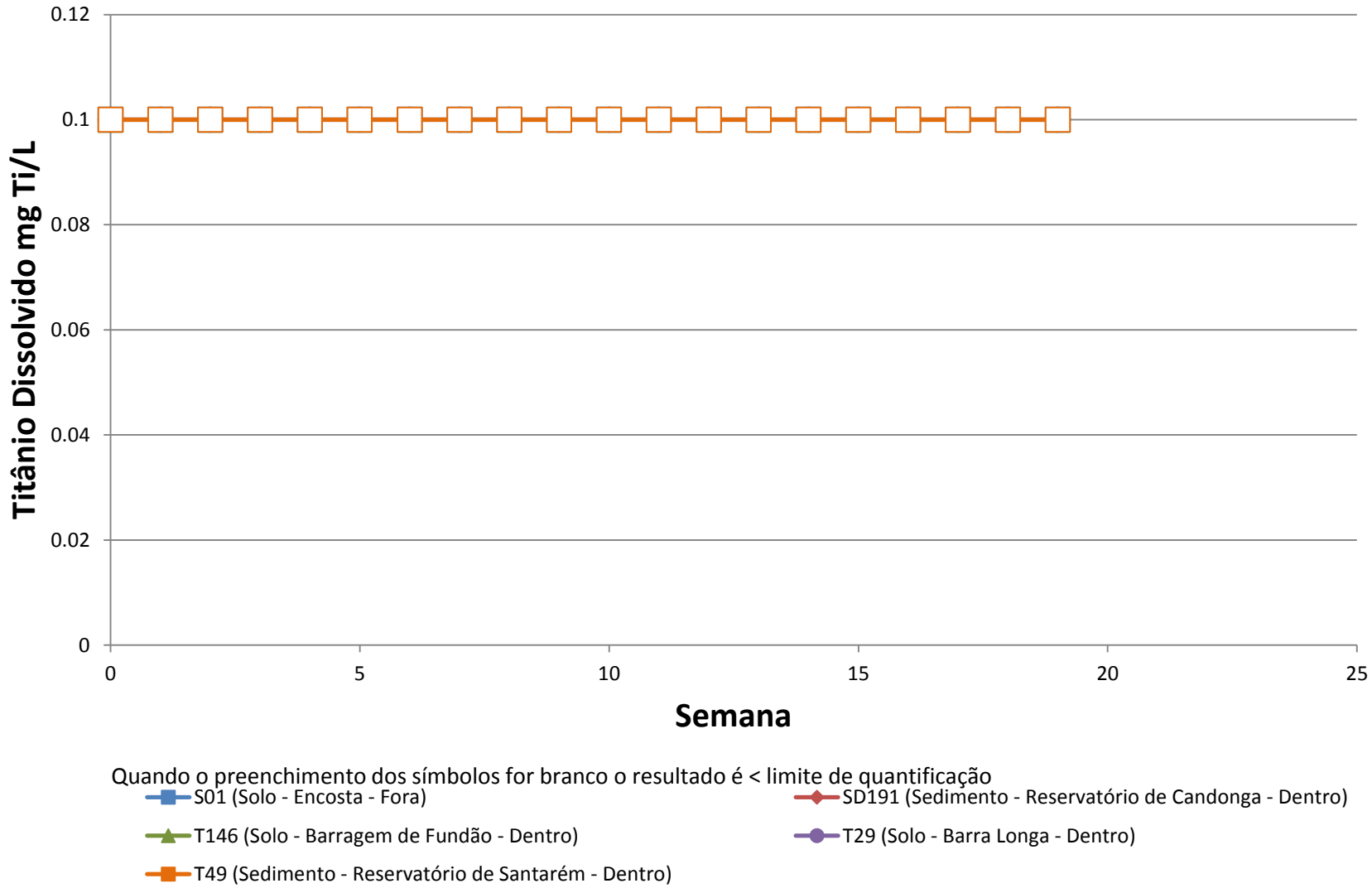
Title: **Teste de Coluna - Sulfato**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S34
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

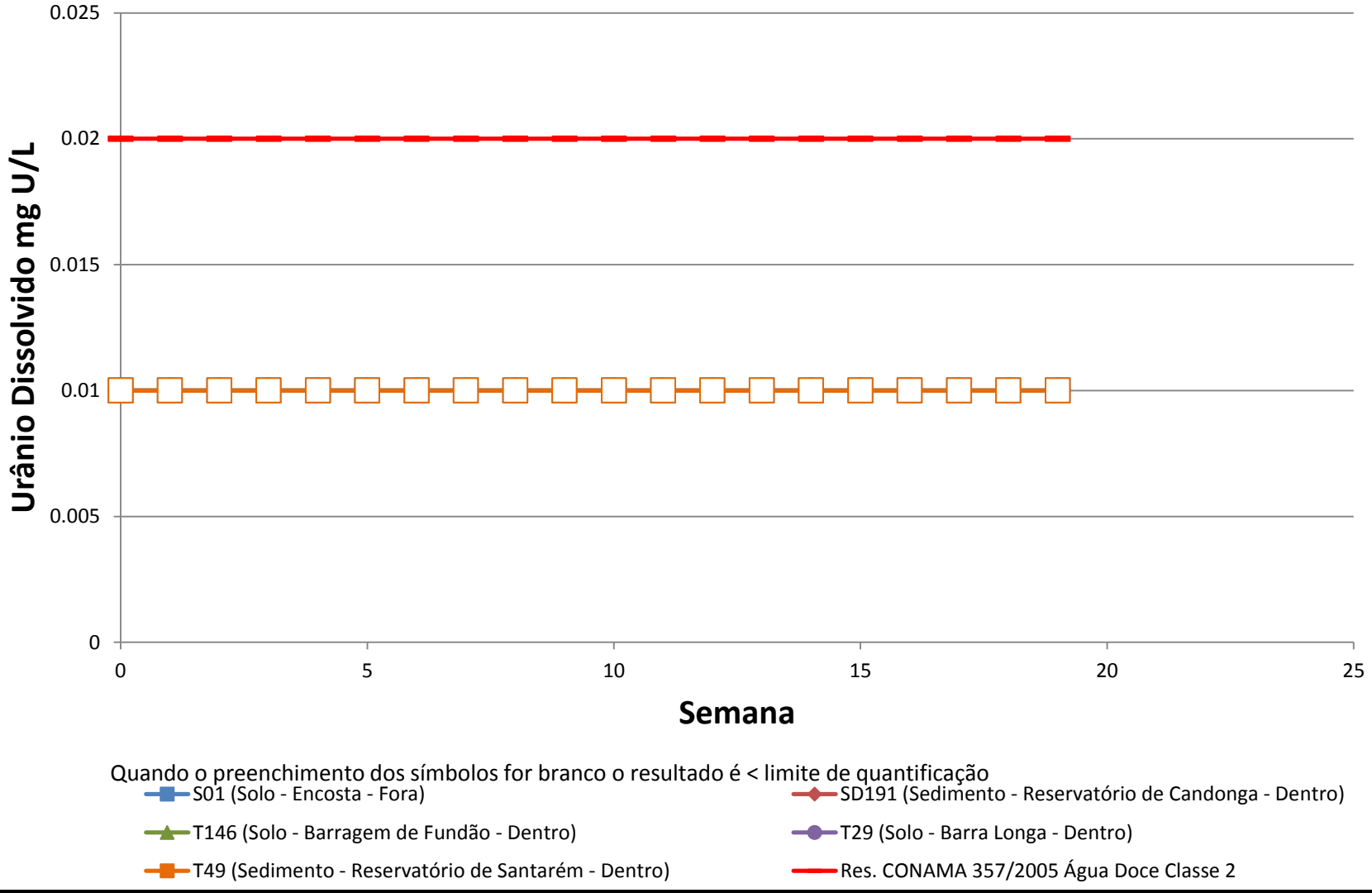
Title: **Teste de Coluna - Tálio Dissolvido**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE S35
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Titânio Dissolvido**

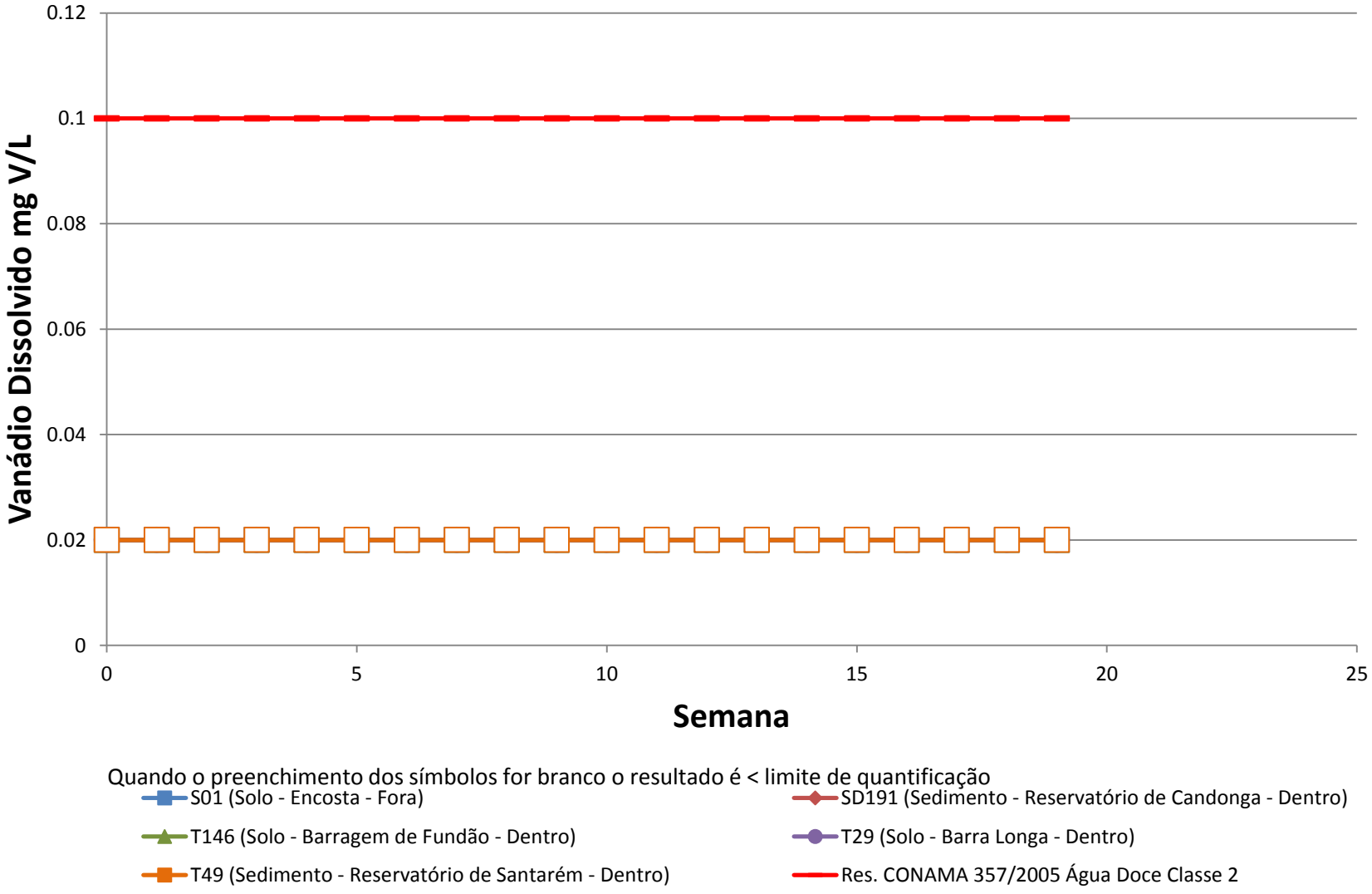
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S36
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Urânio Dissolvido**

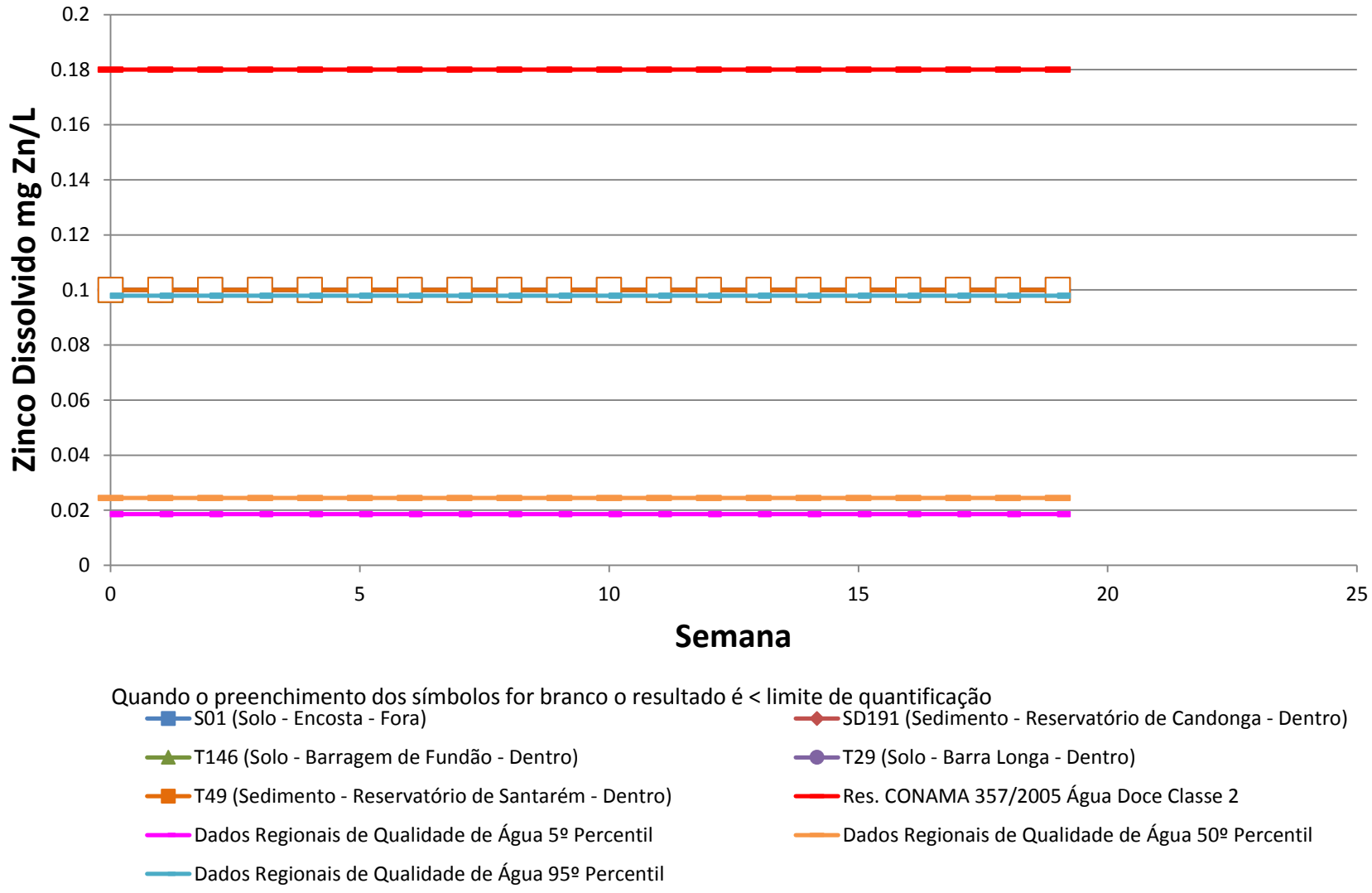
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S37
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Coluna - Vanádio Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S38
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

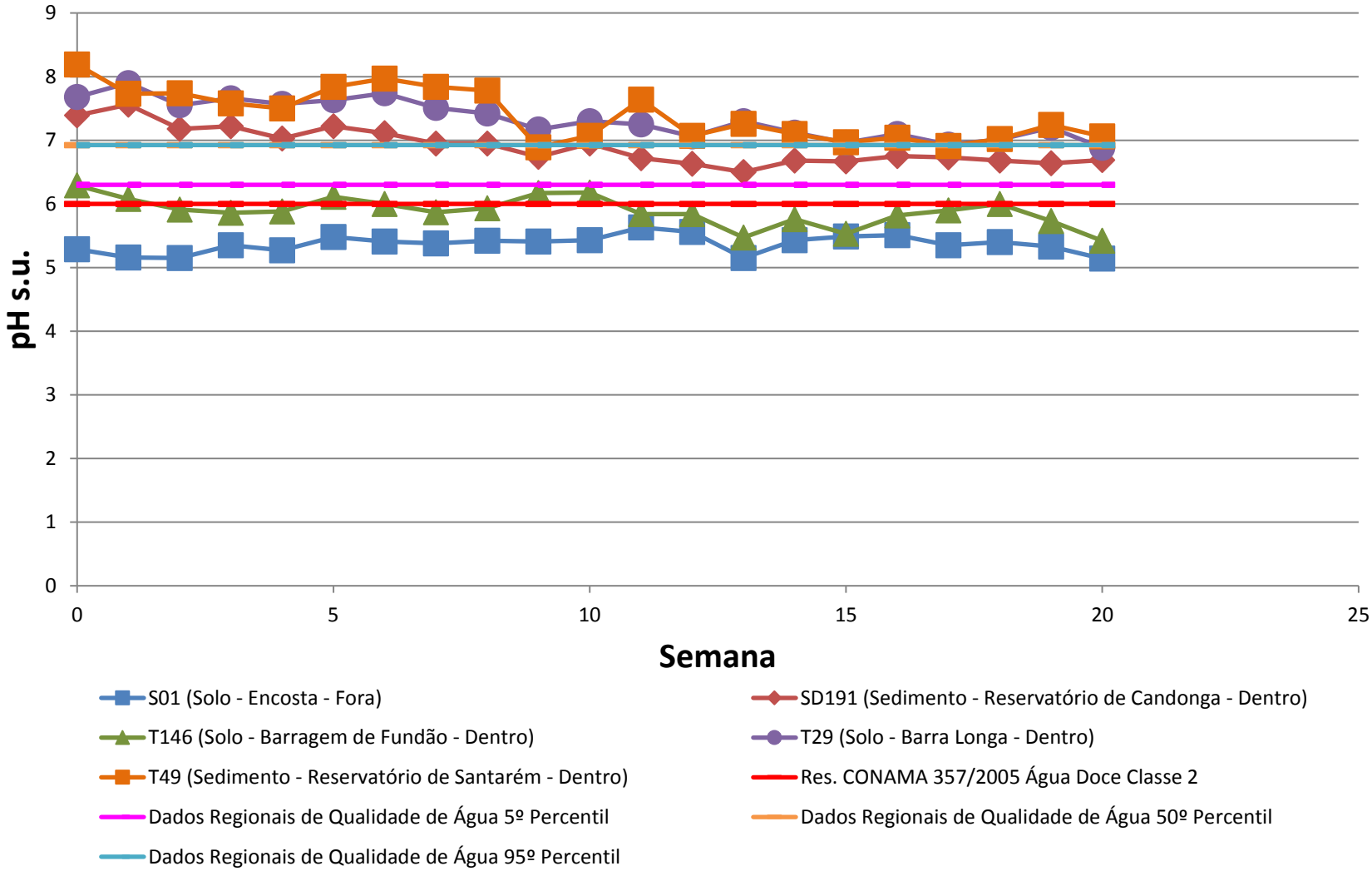
Title: **Teste de Coluna - Zinco Dissolvido**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	S39
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	

ANEXO T

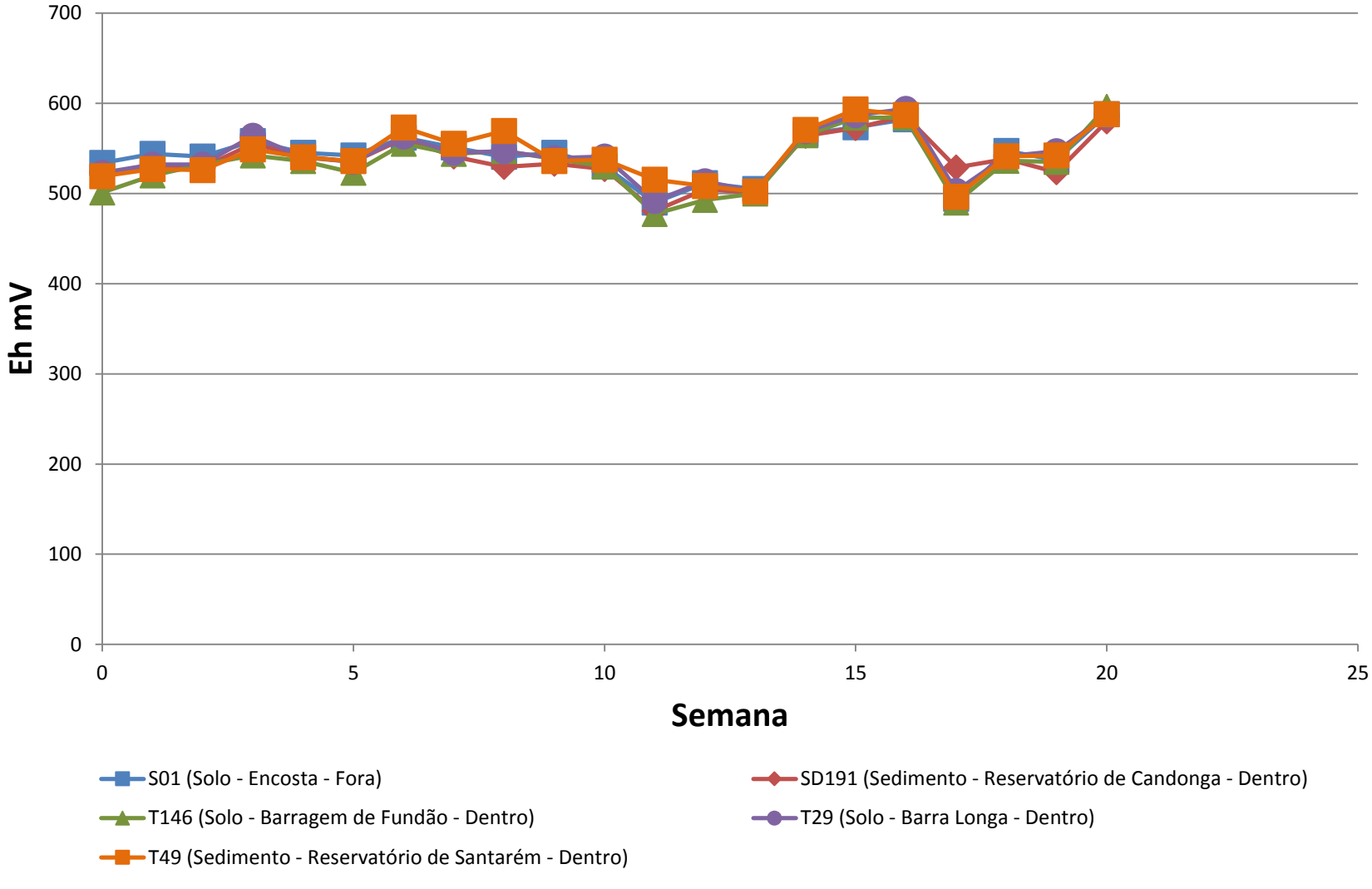
Figuras - Teste de Célula Úmida

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J



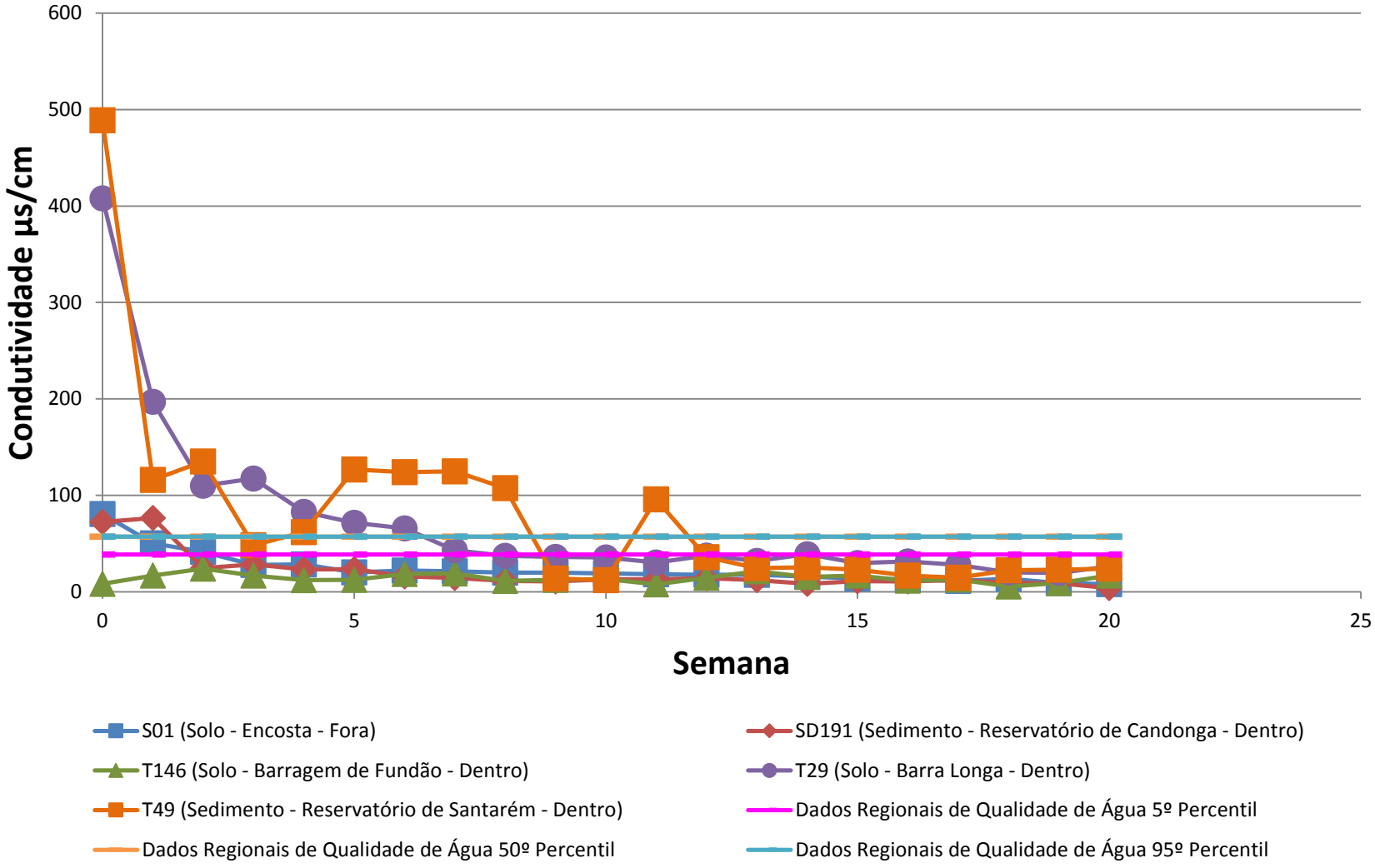
Golder Associates

Title	**Teste de Célula Úmida - pH**		
Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No. 159-515-2282	FIGURE T1
Client Name	Fundação Renova	Date 17/09/2017	



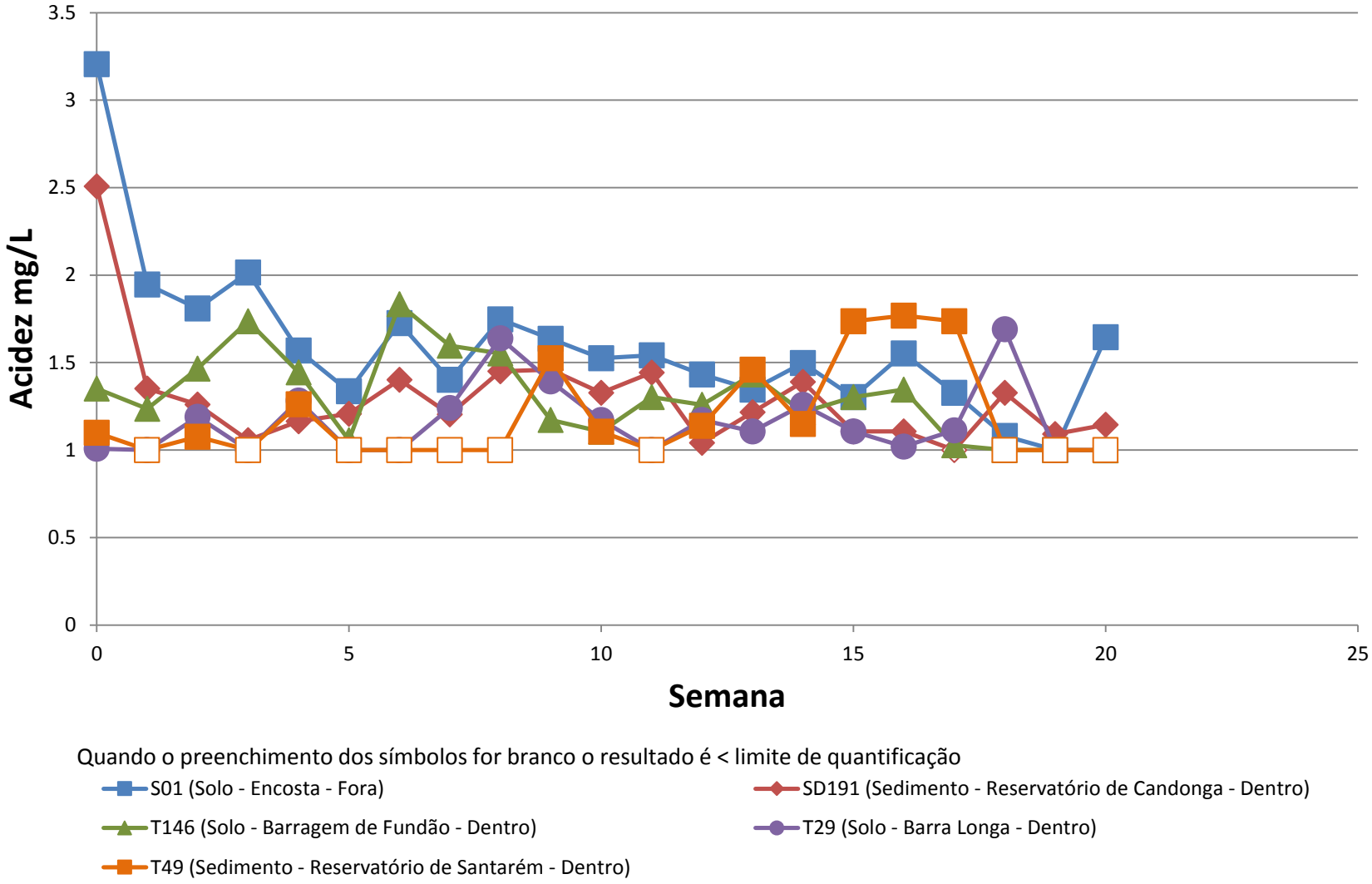
Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Eh**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE: T2
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	



Golder Associates

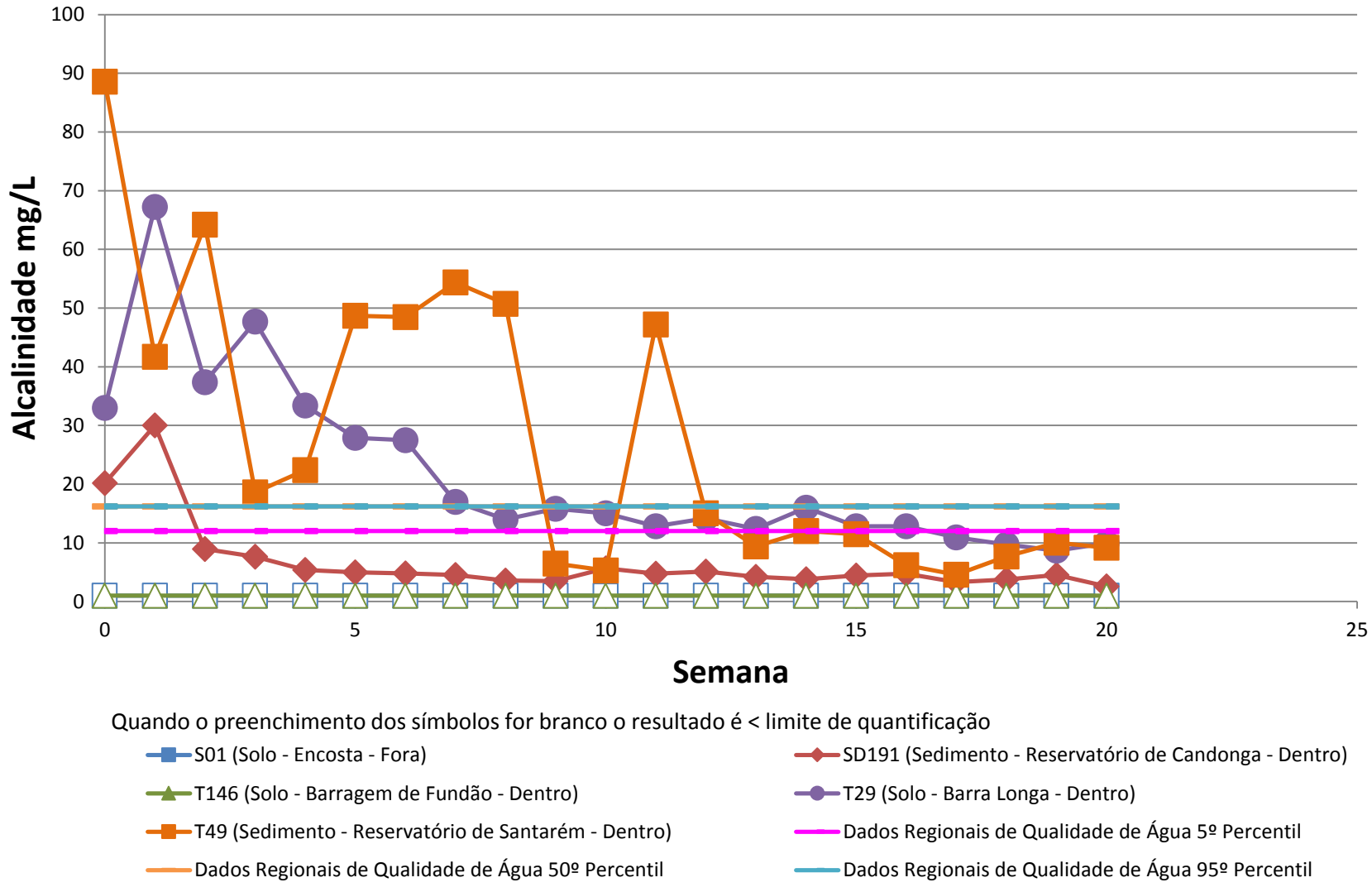
Title: **Teste de Célula Úmida - Condutividade**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	T3



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Acidez**

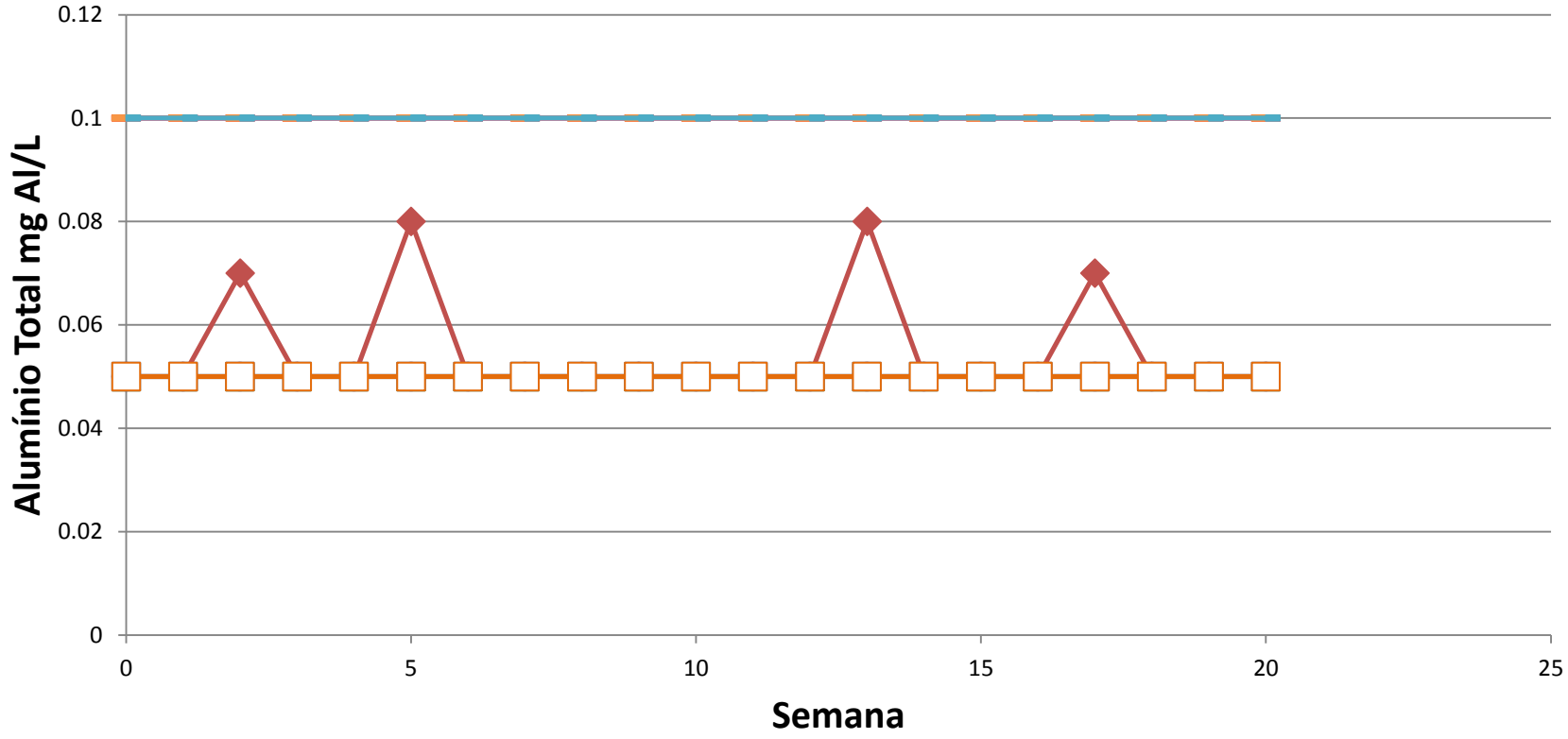
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T4
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Alcalinidade**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T5
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	

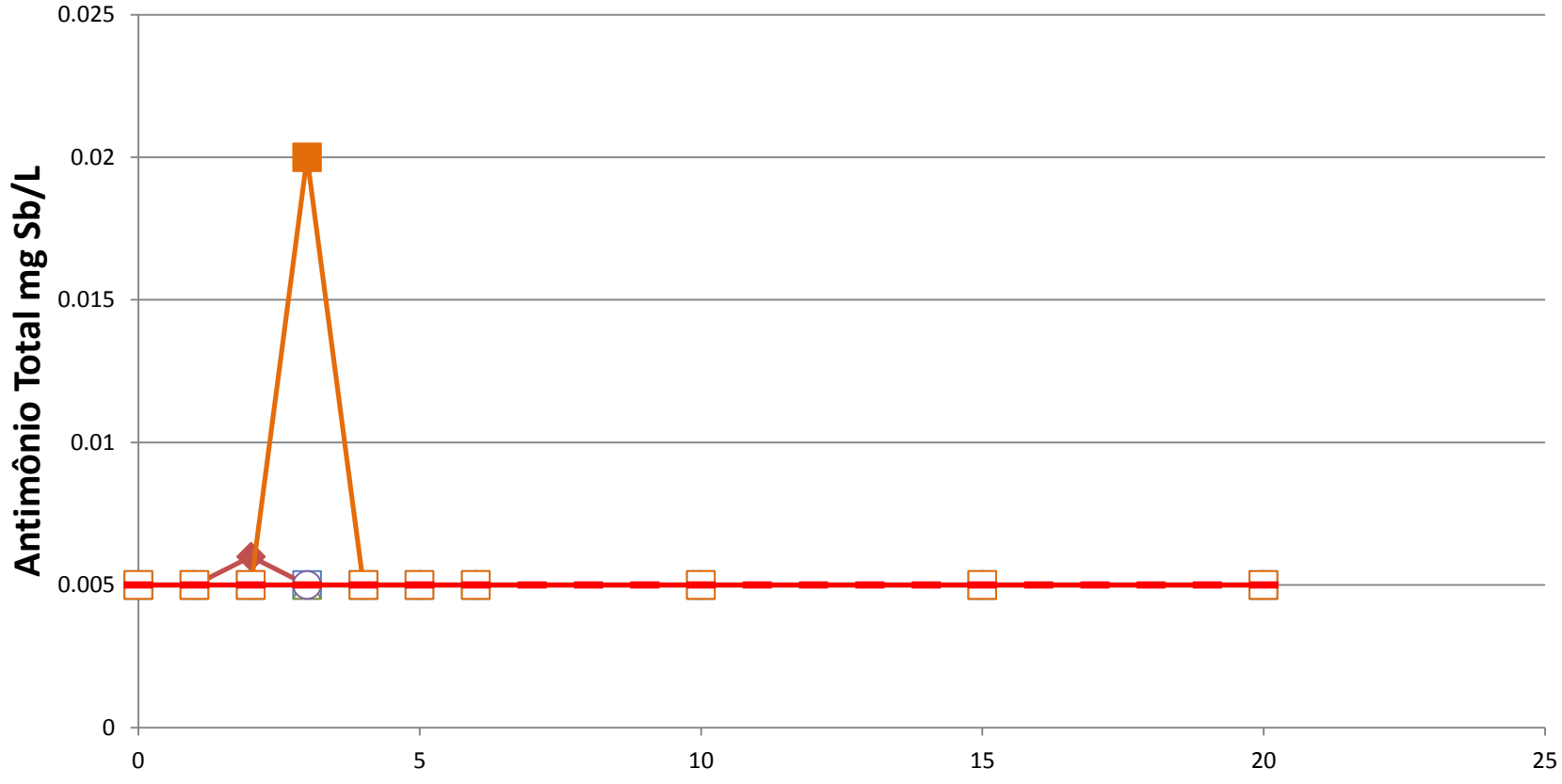


Quando o preenchimento dos símbolos for branco o resultado é < limite de quantificação

- S01 (Solo - Encosta - Fora)
- SD191 (Sedimento - Reservatório de Candonga - Dentro)
- T146 (Solo - Barragem de Fundão - Dentro)
- T29 (Solo - Barra Longa - Dentro)
- T49 (Sedimento - Reservatório de Santarém - Dentro)
- Res. CONAMA 357/2005 Água Doce Classe 2
- Dados Regionais de Qualidade de Água 5º Percentil
- Dados Regionais de Qualidade de Água 50º Percentil
- Dados Regionais de Qualidade de Água 95º Percentil

Golder Associates

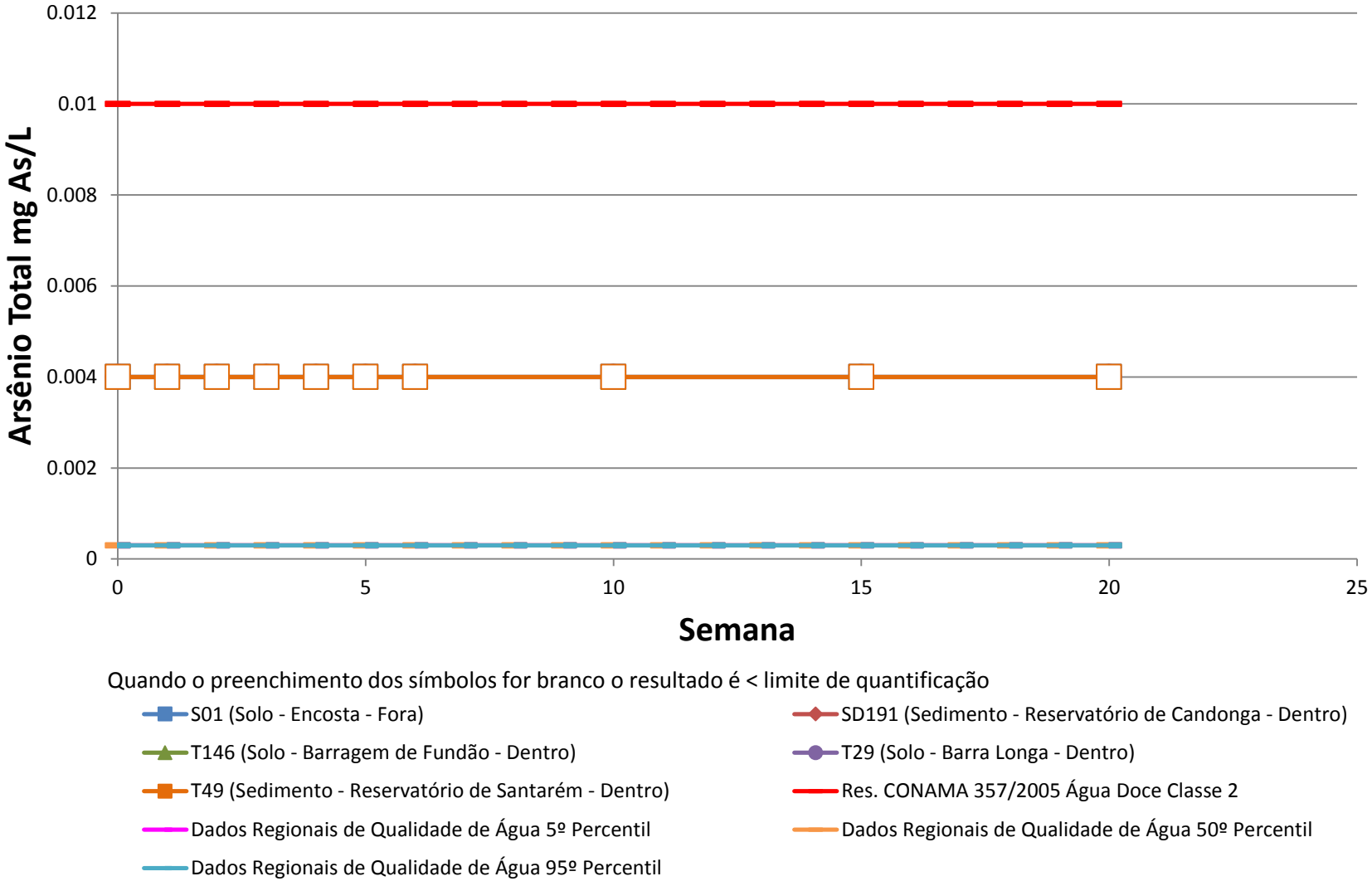
Title	**Teste de Célula Úmida - Alumínio Total**		
Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No. 159-515-2282	FIGURE
Client Name	Fundação Renova	Date 17/09/2017	T6



Golder Associates

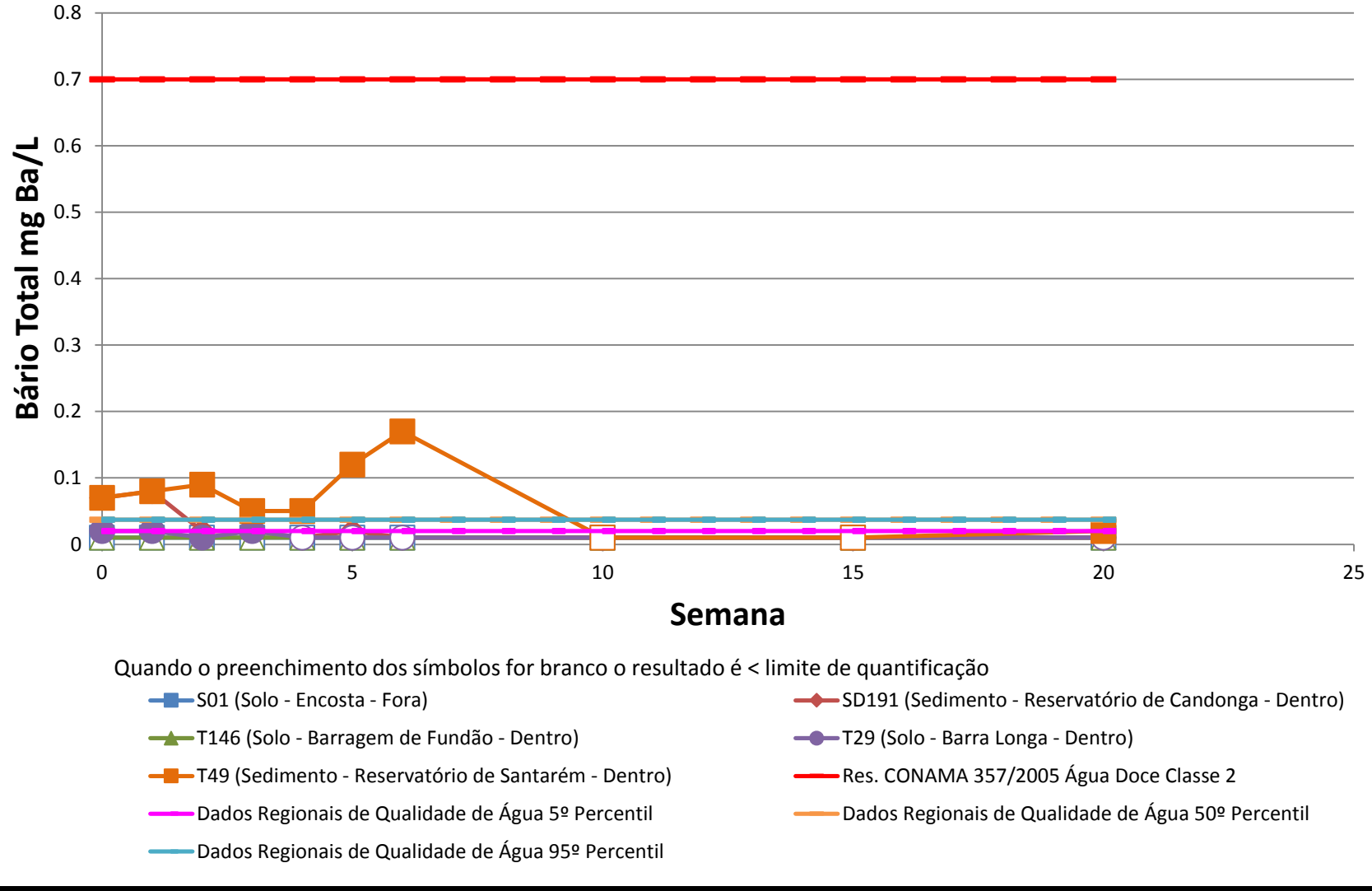
Title: **Teste de Célula Úmida - Antimônio Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T7
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

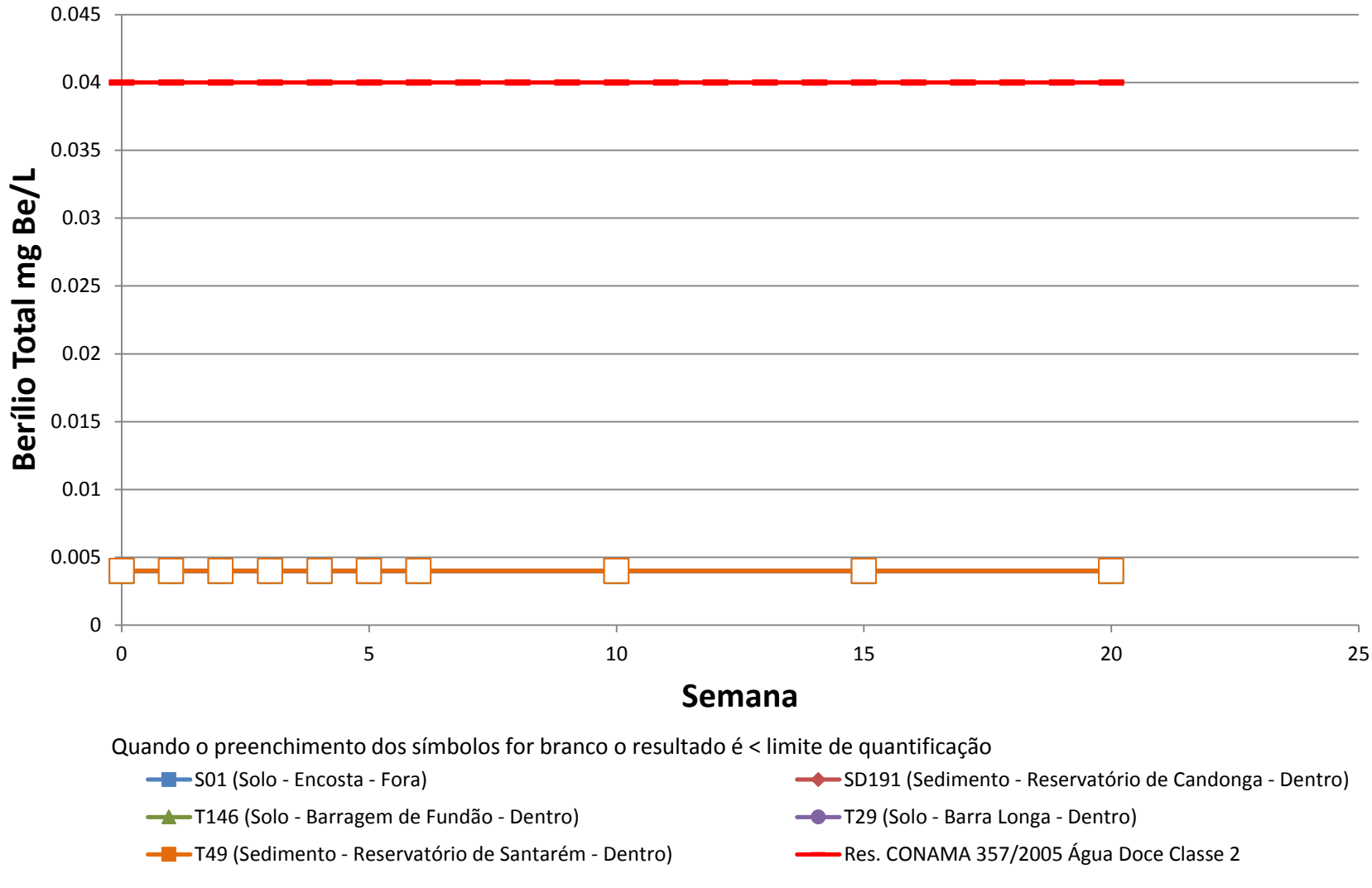
Title: **Teste de Célula Úmida - Arsênio Total**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE T8
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Bário Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T9
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	

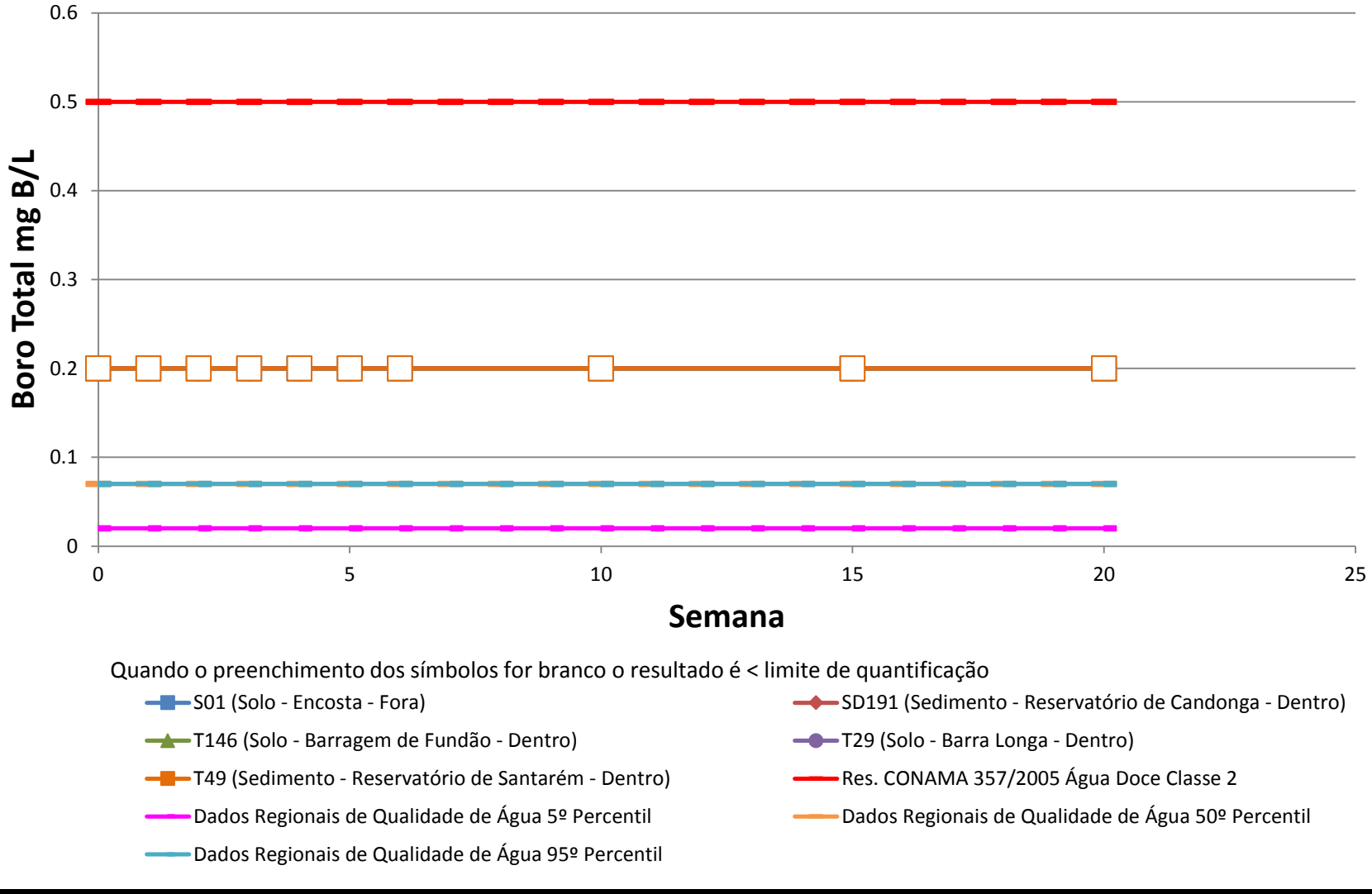


Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Berílio Total**

Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No.	159-515-2282
Client Name	Fundação Renova	Date	17/09/2017

FIGURE T10

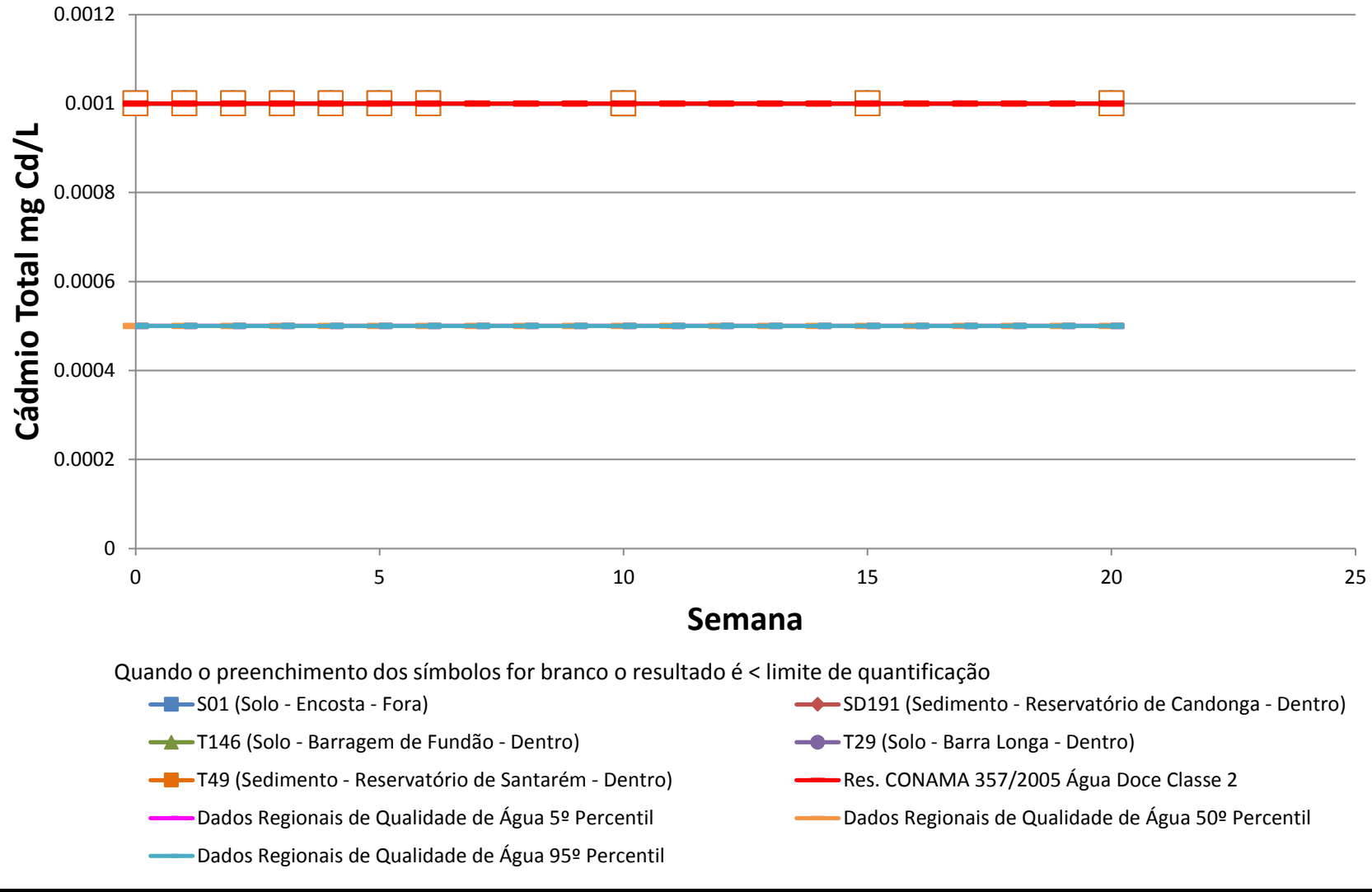


Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Boro Total**

Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No.	159-515-2282
Client Name	Fundação Renova	Date	17/09/2017

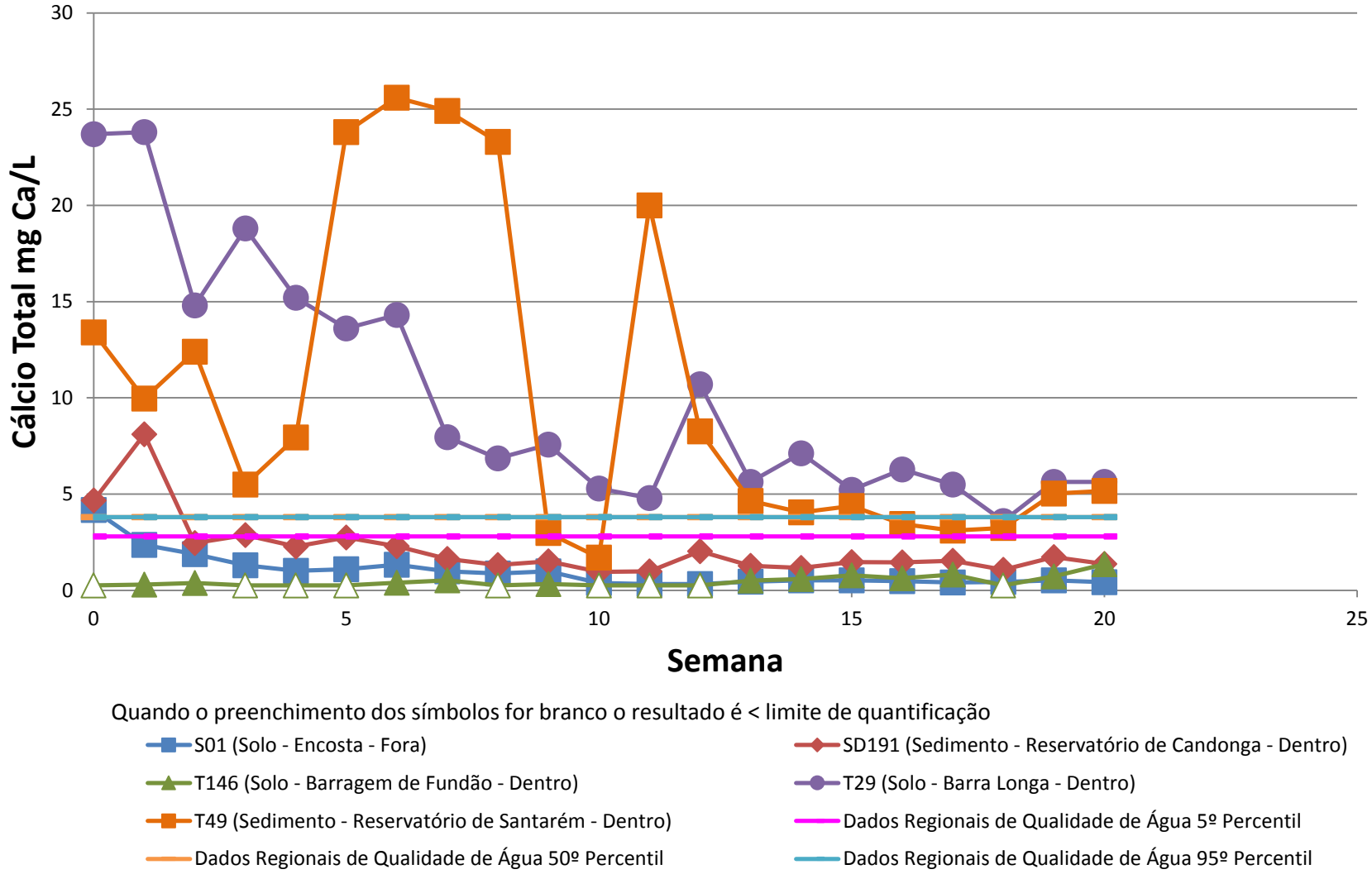
FIGURE T11



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Cádmio Total**

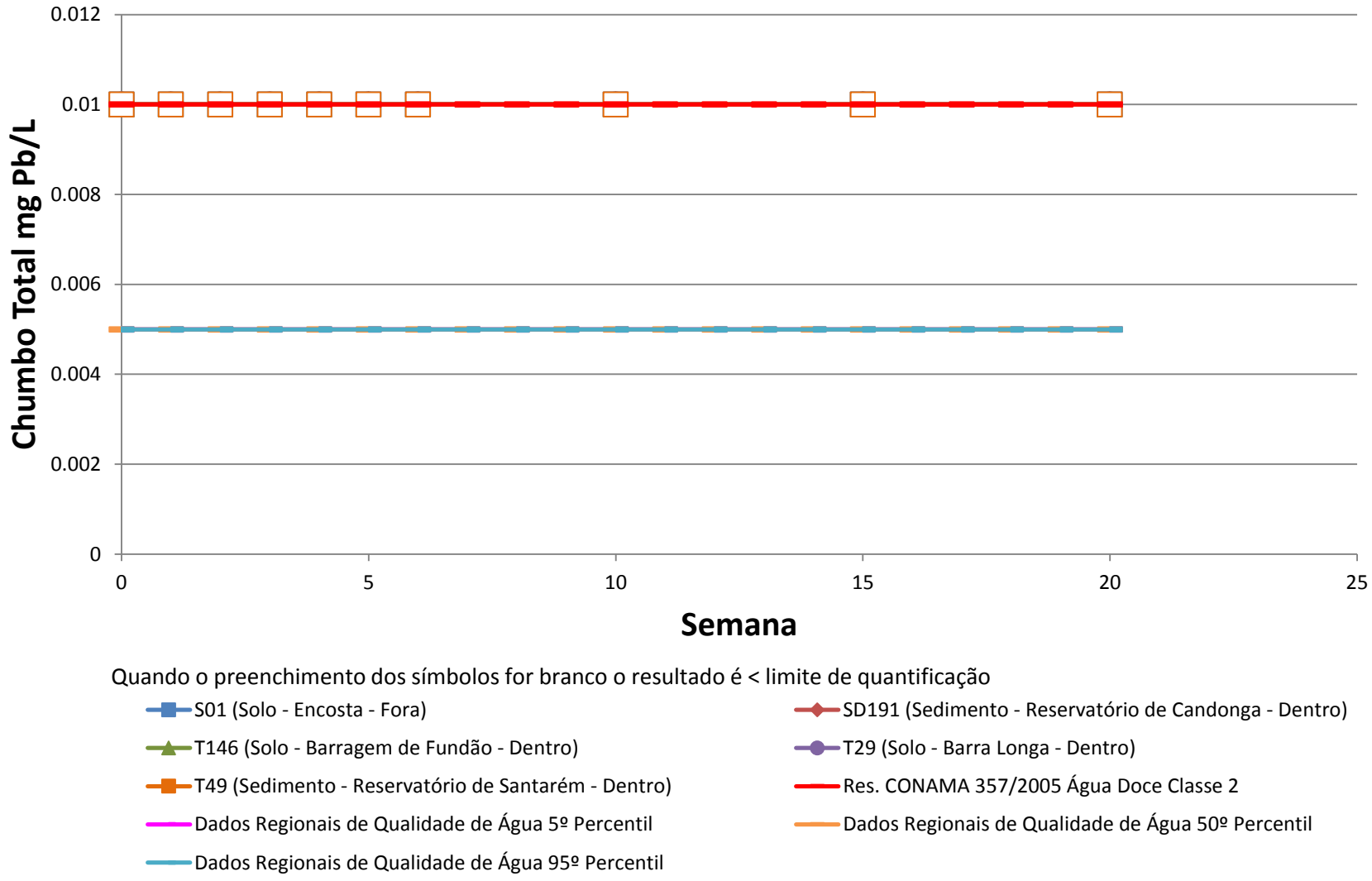
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T12
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Cálcio Total**

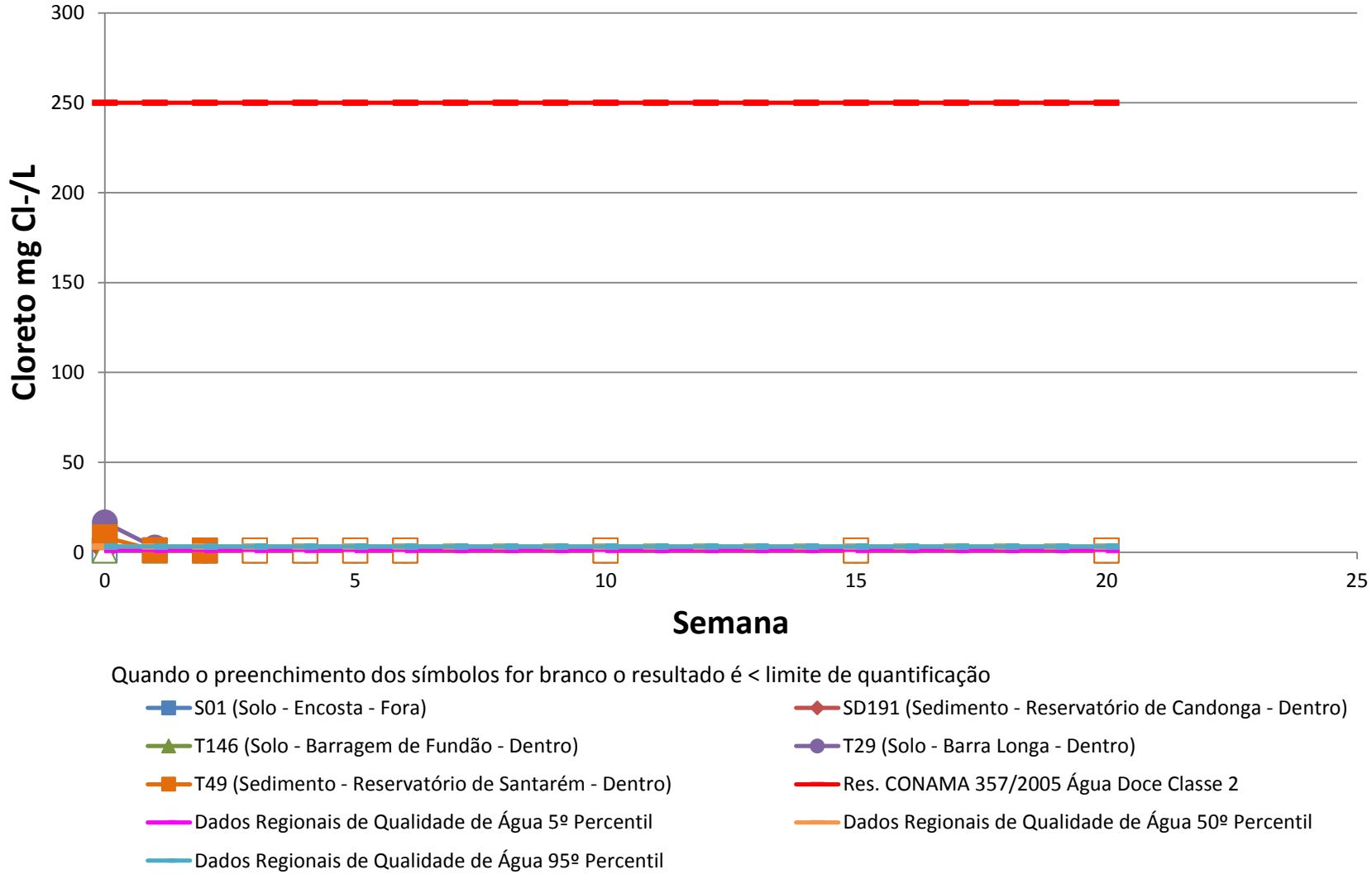
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T13
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Chumbo Total**

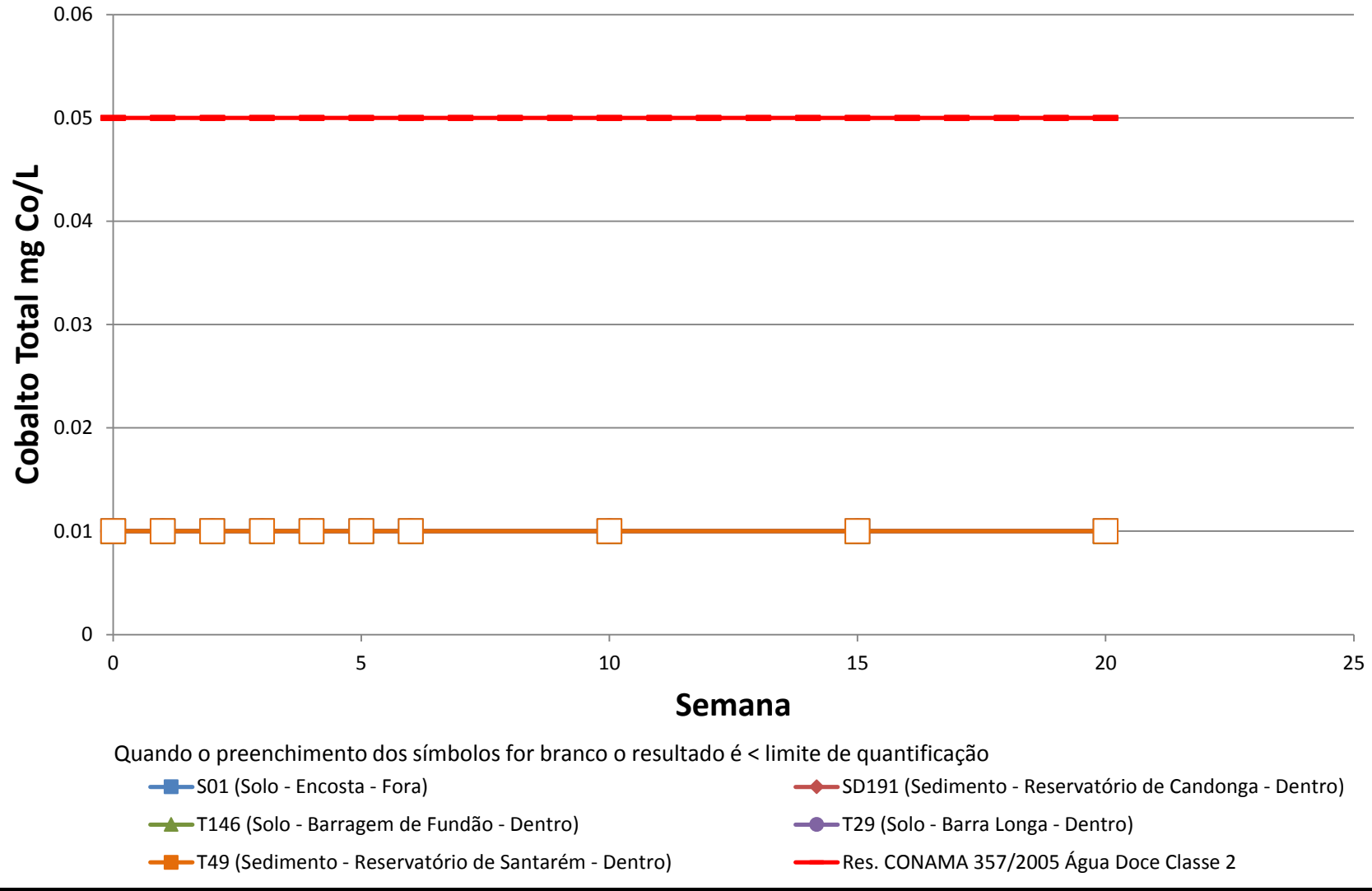
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T14
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Cloreto**

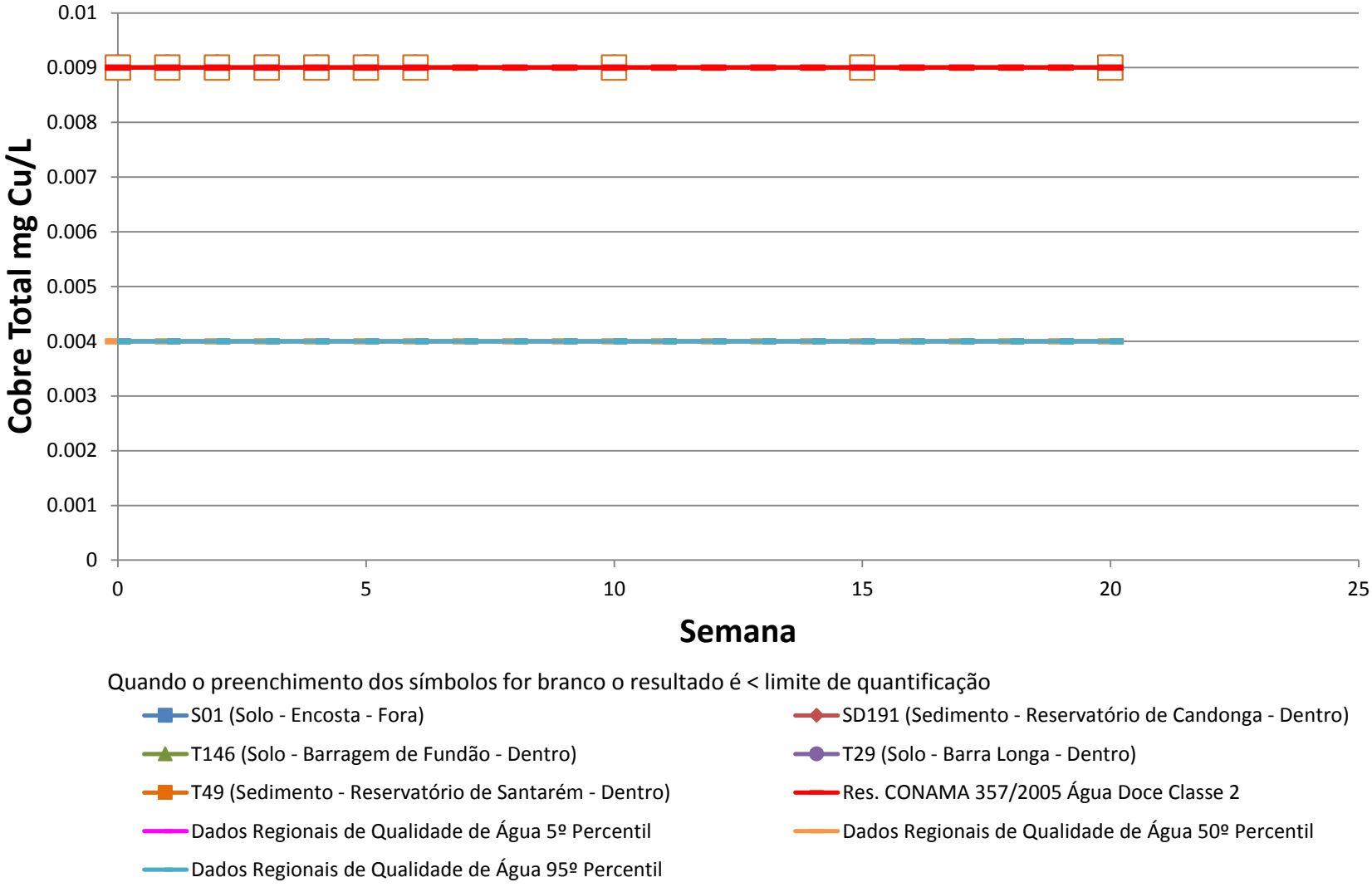
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T15
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Cobalto Total**

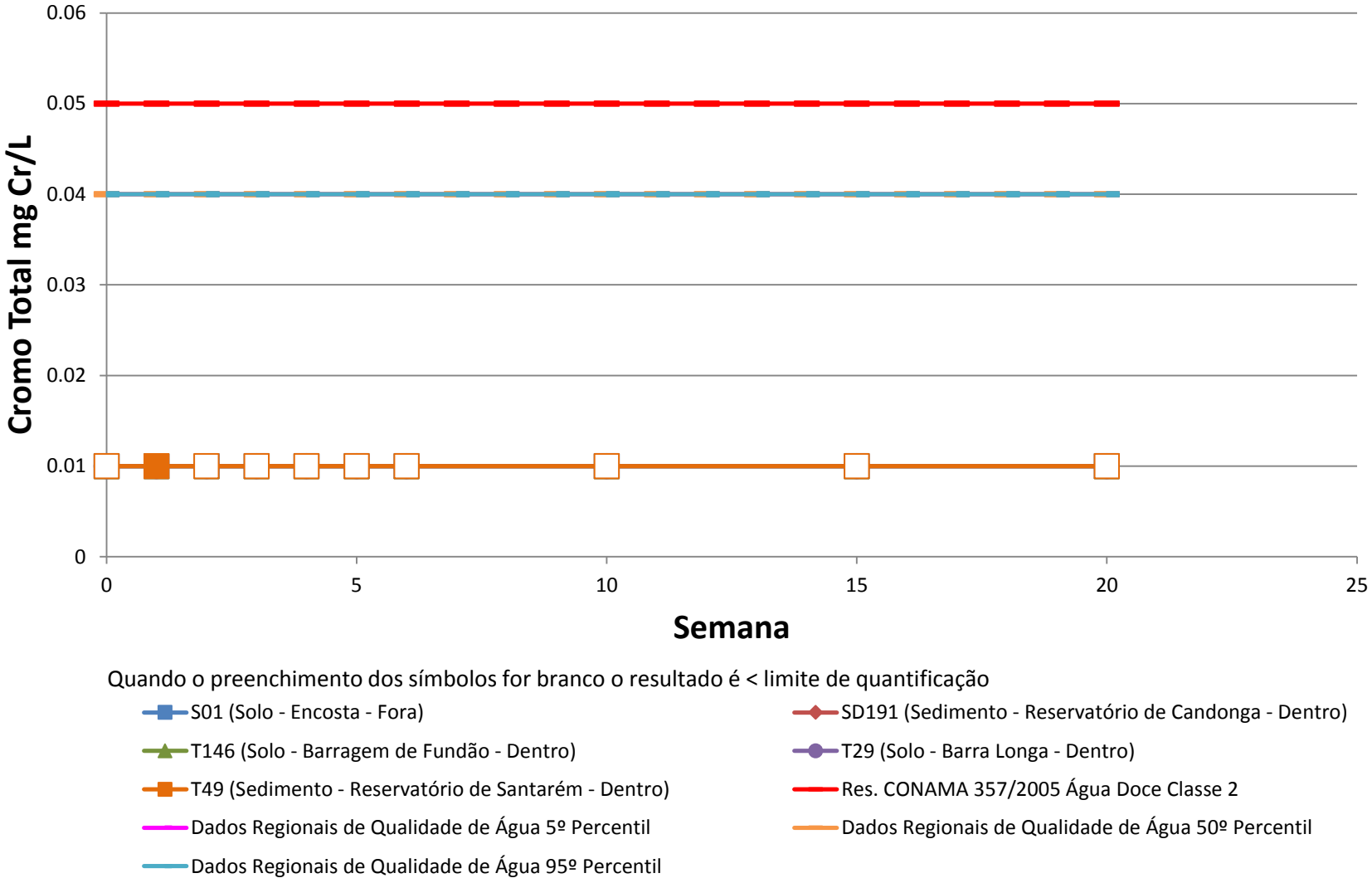
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T16
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Cobre Total**

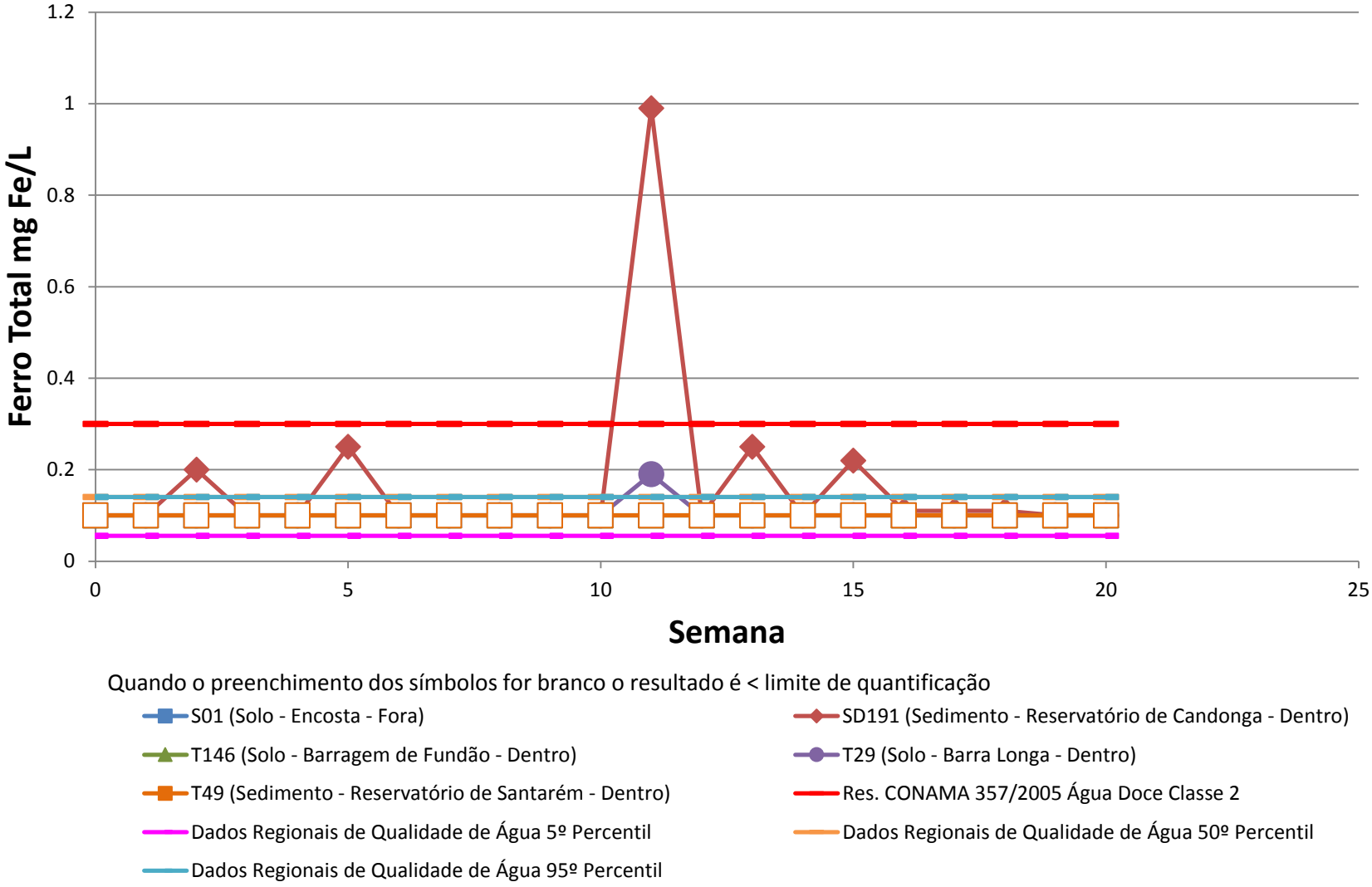
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T17
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Cromo Total**

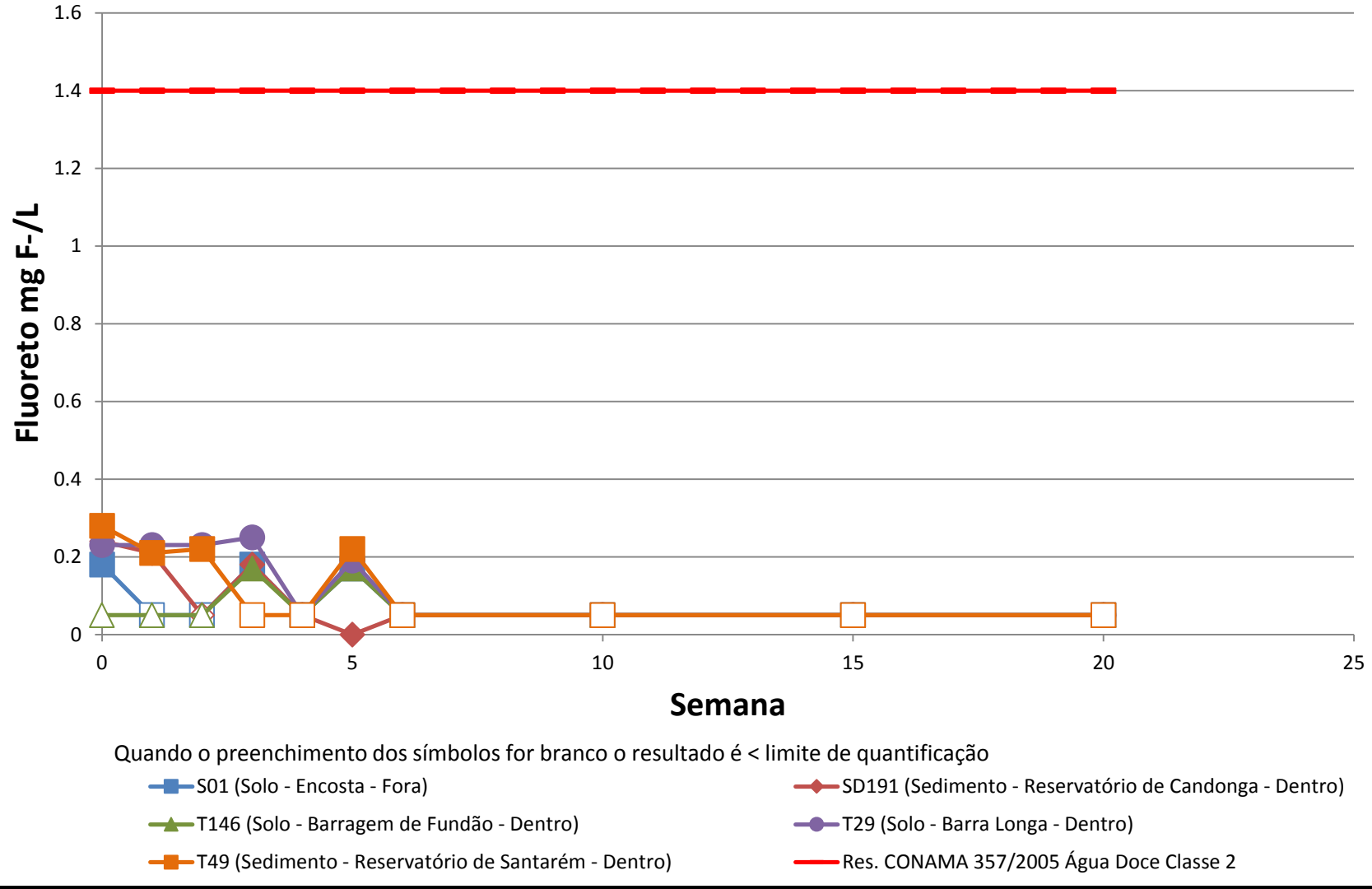
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T18
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Ferro Total**

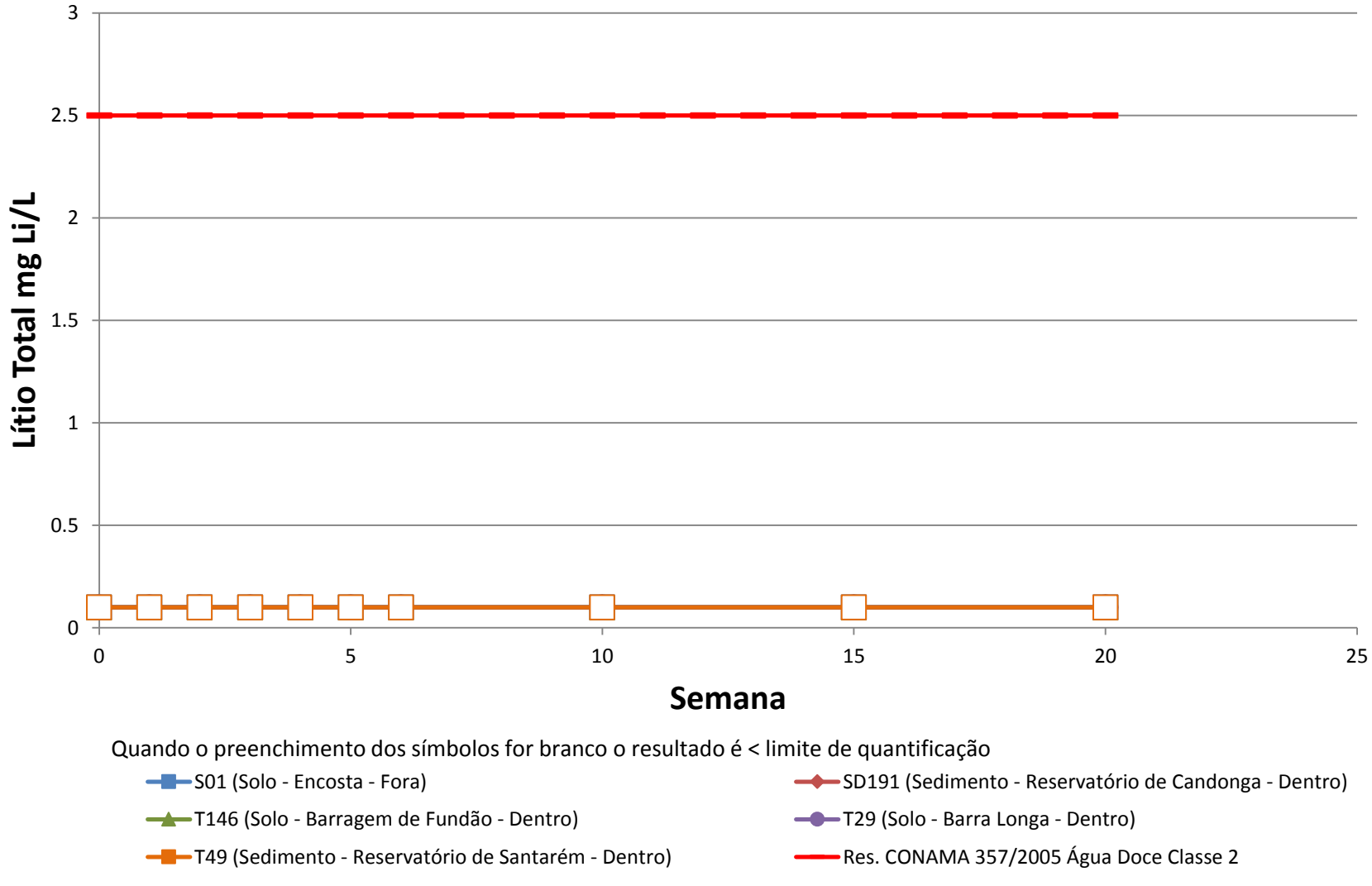
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T19
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Fluoreto**

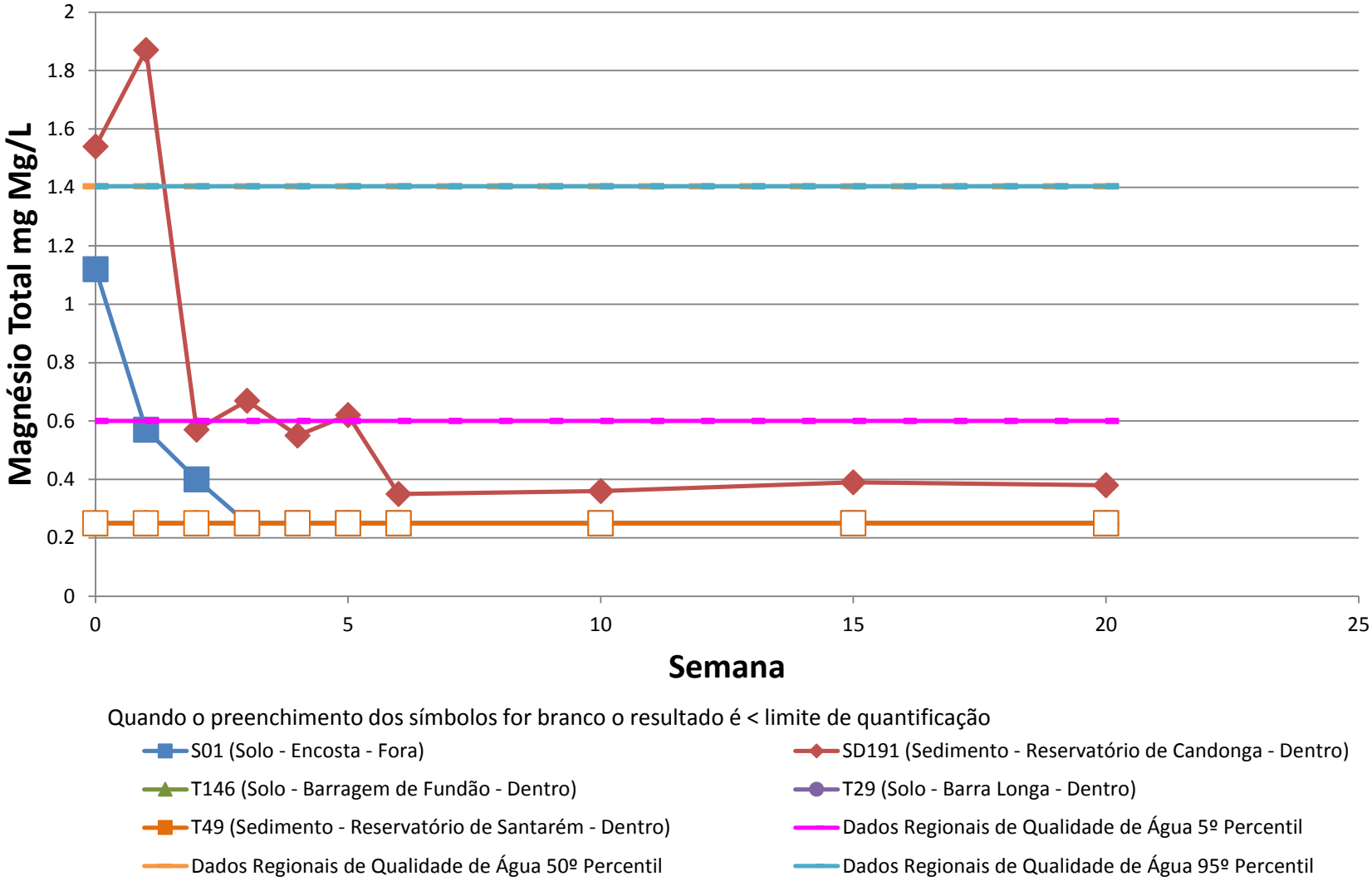
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T20
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Lítio Total**

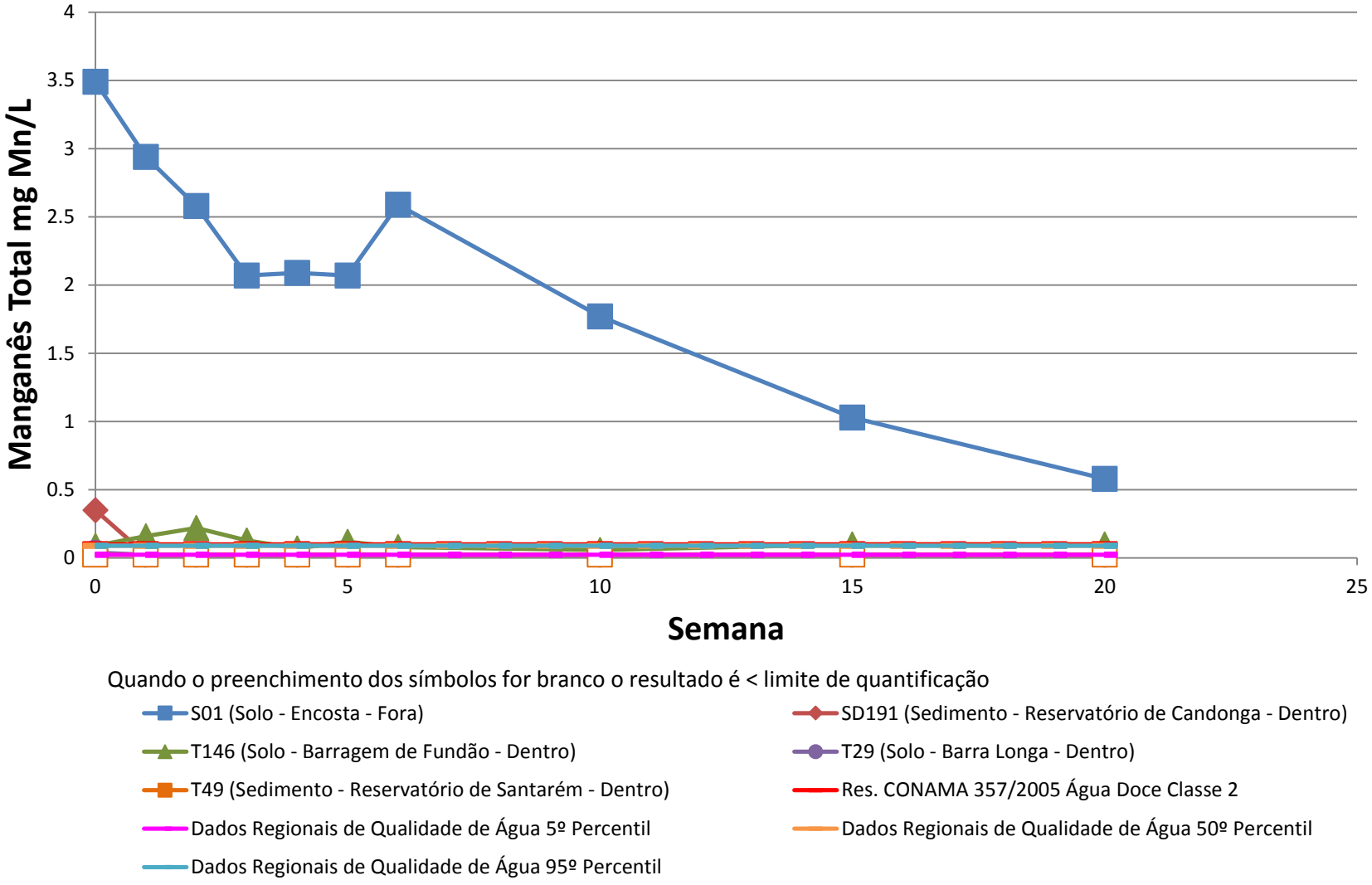
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T21
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

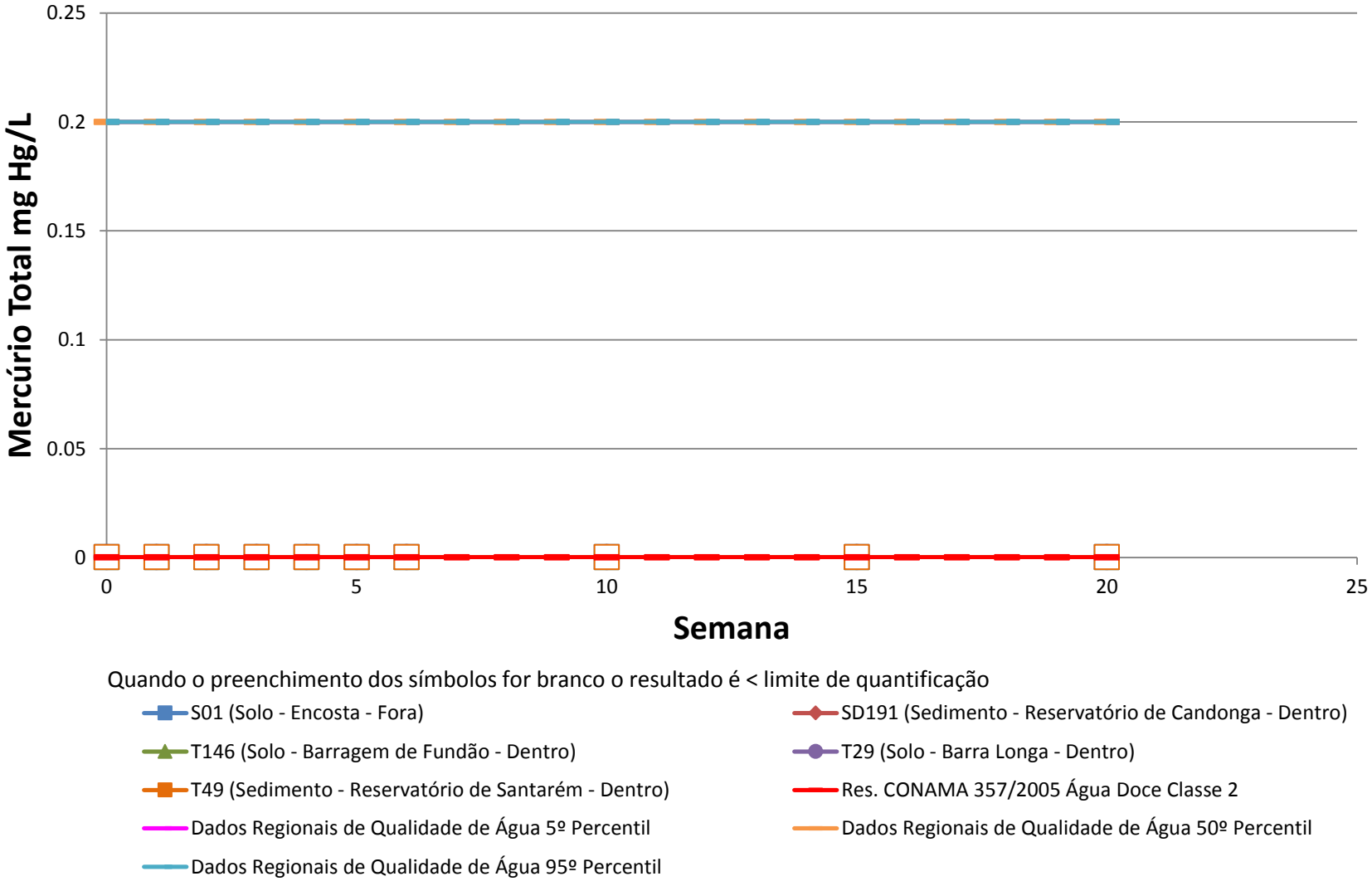
Title: **Teste de Célula Úmida - Magnésio Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T22
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

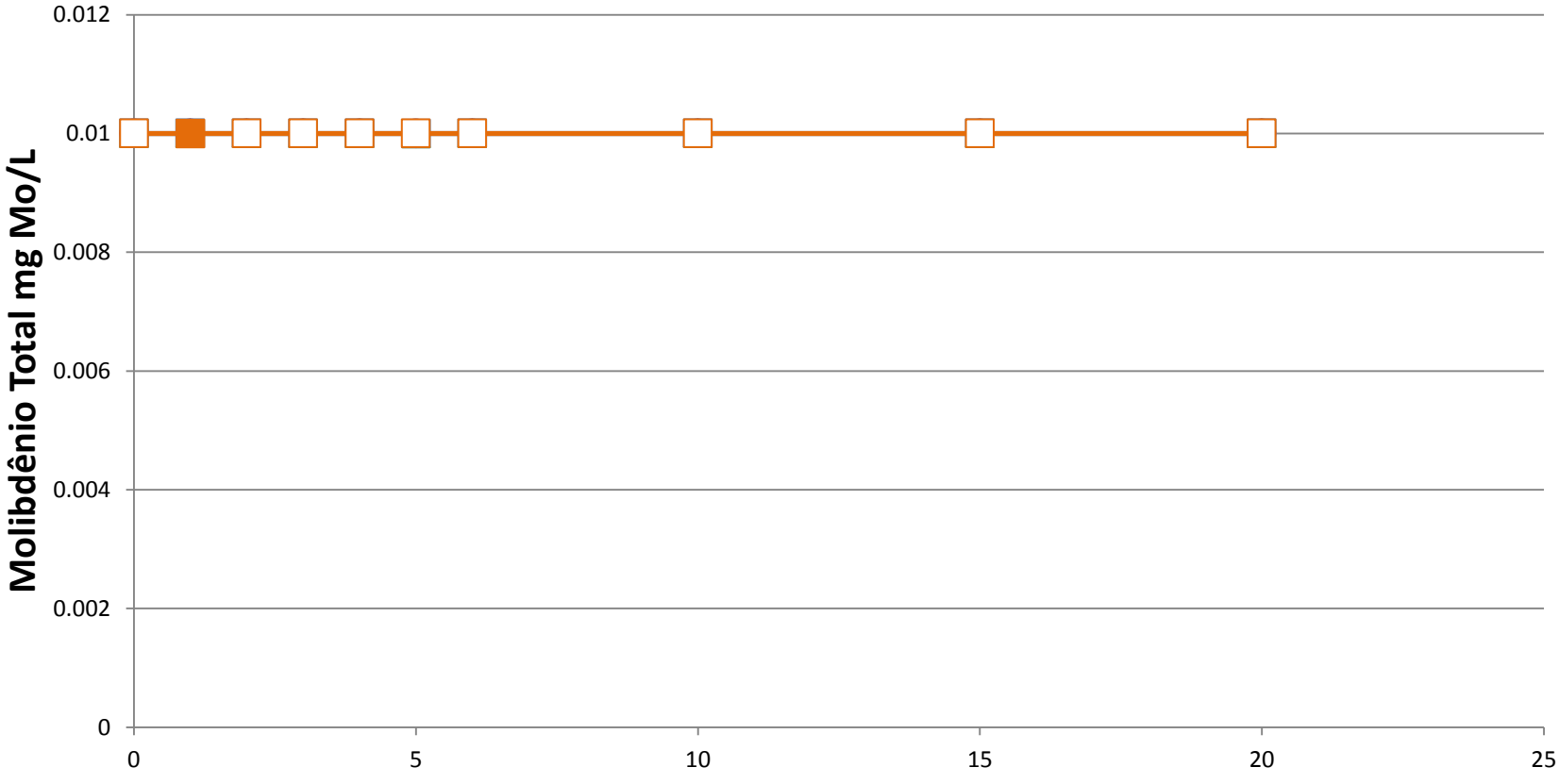
Title: **Teste de Célula Úmida - Manganês Total**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE: T23
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Mercúrio Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T24
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	

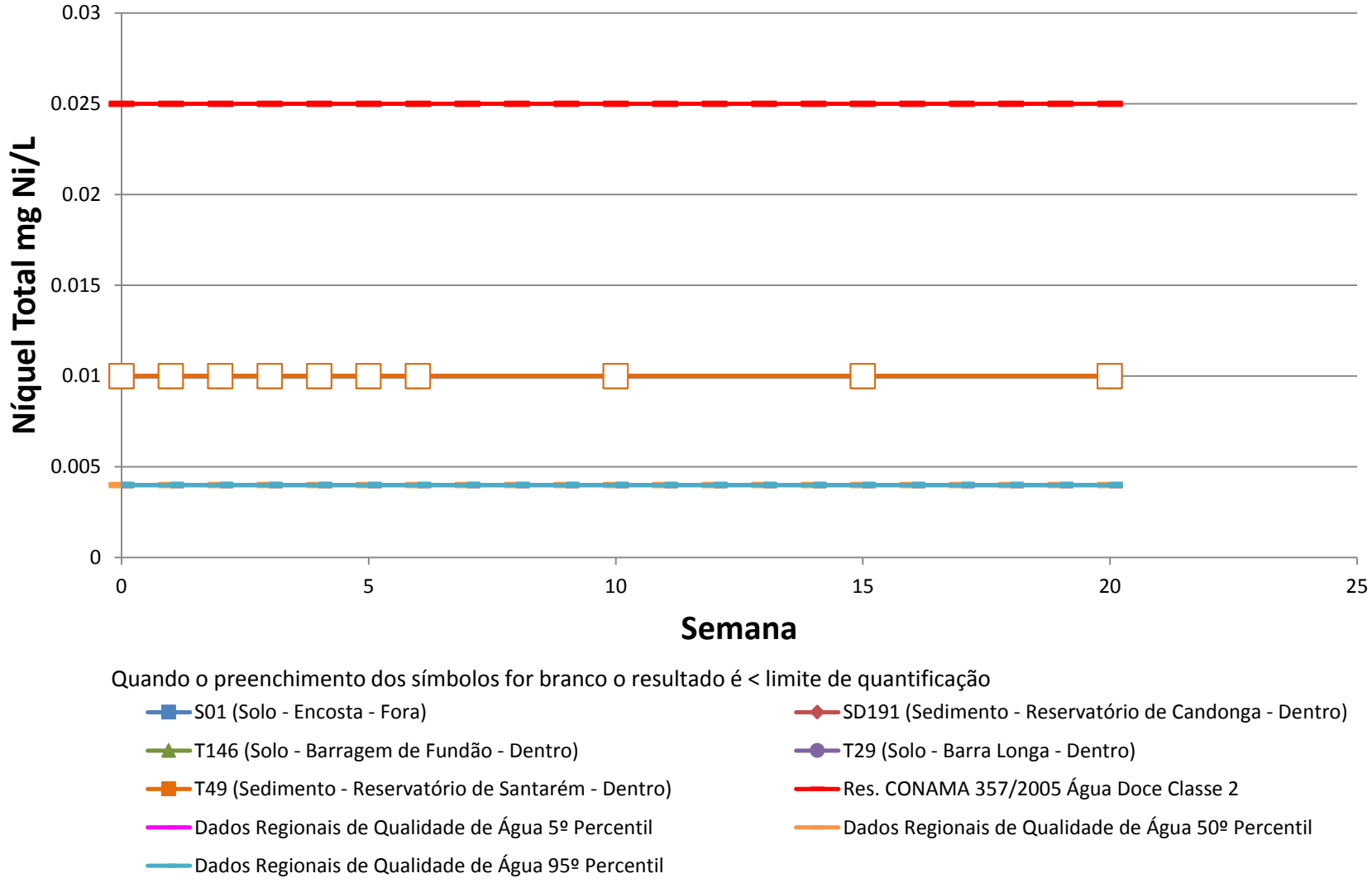


Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Molibdênio Total**

Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No.	159-515-2282
Client Name	Fundação Renova	Date	17/09/2017

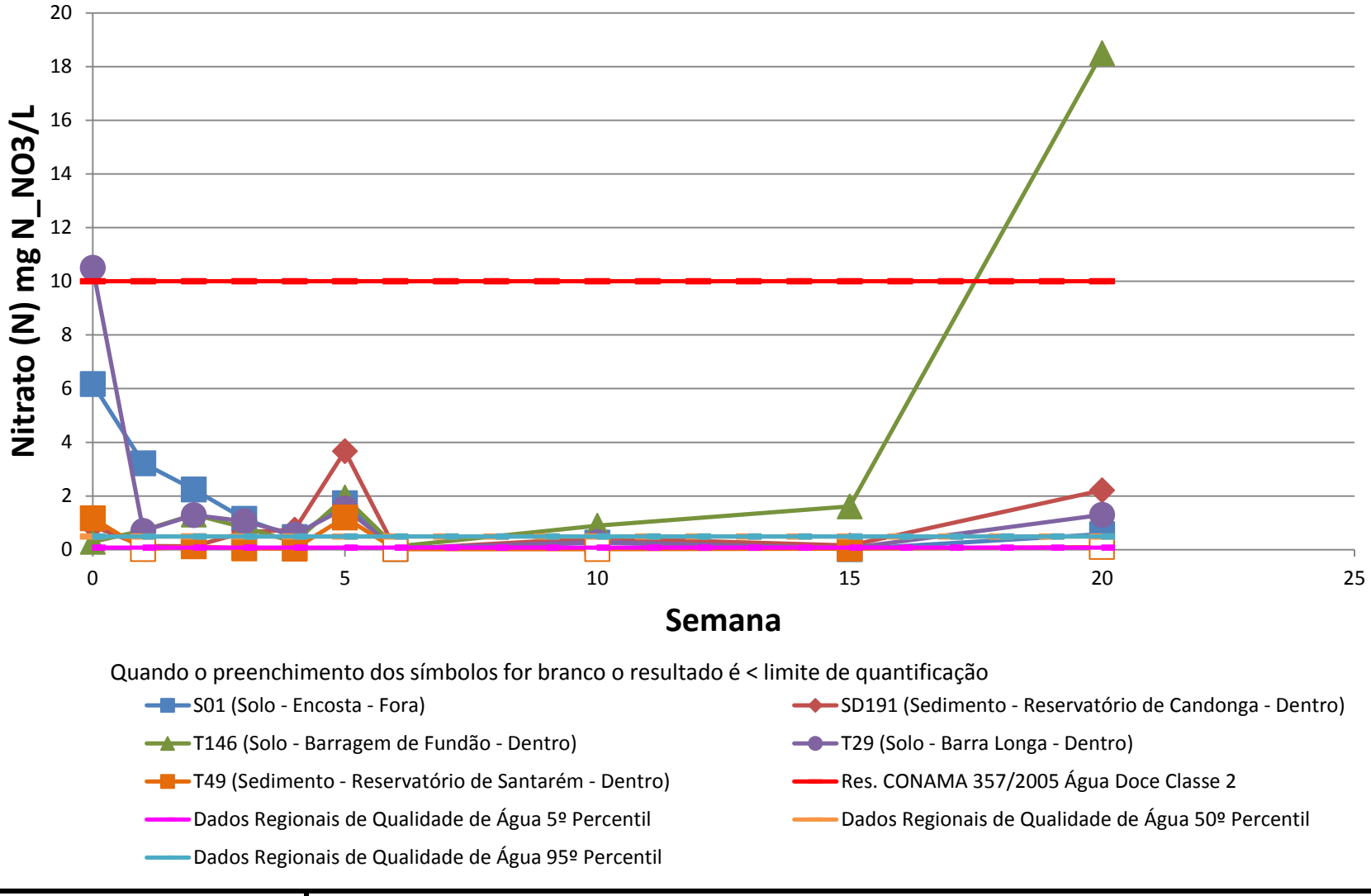
FIGURE T25



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Níquel Total**

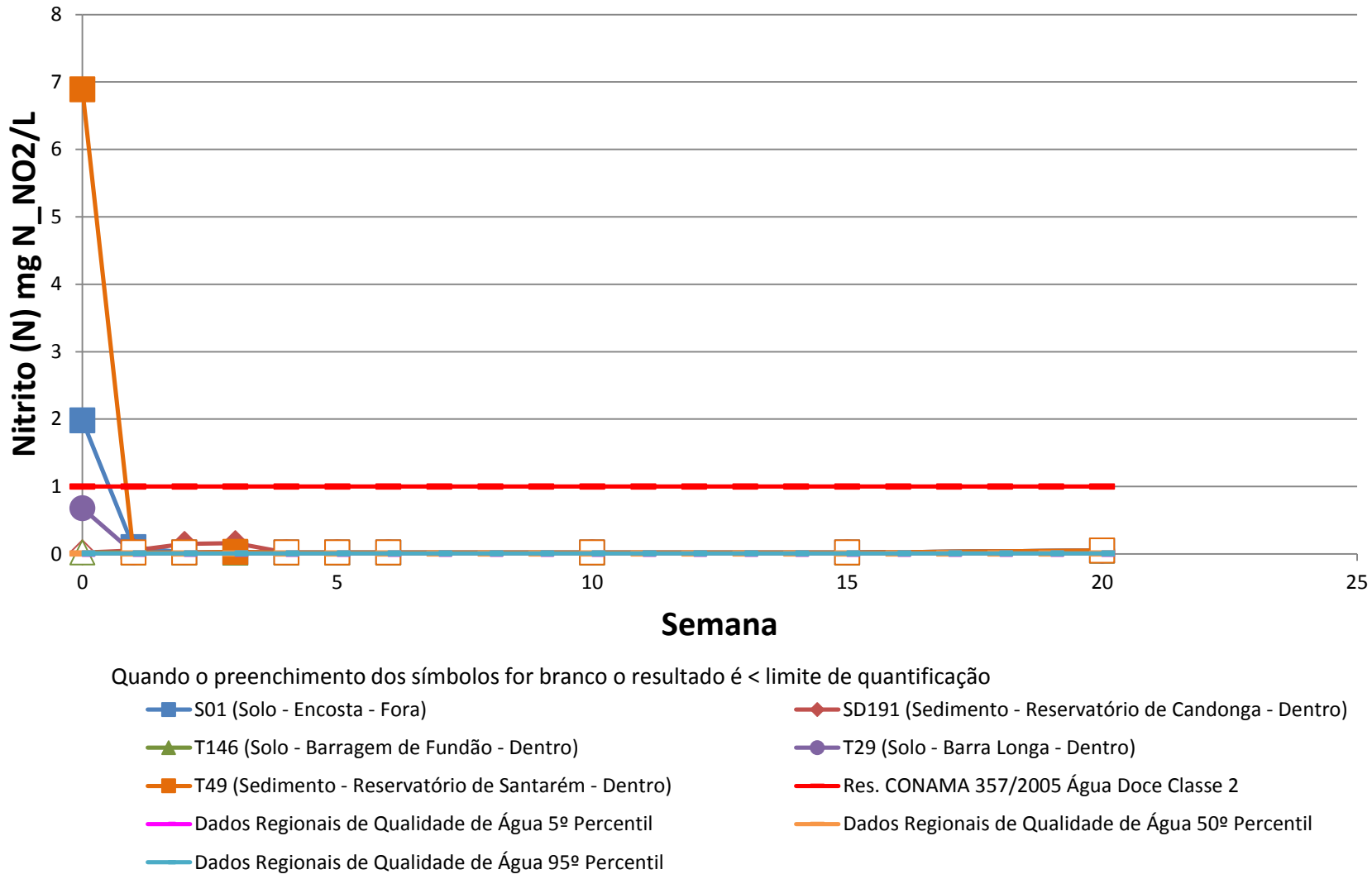
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T26
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Nitrato (N)**

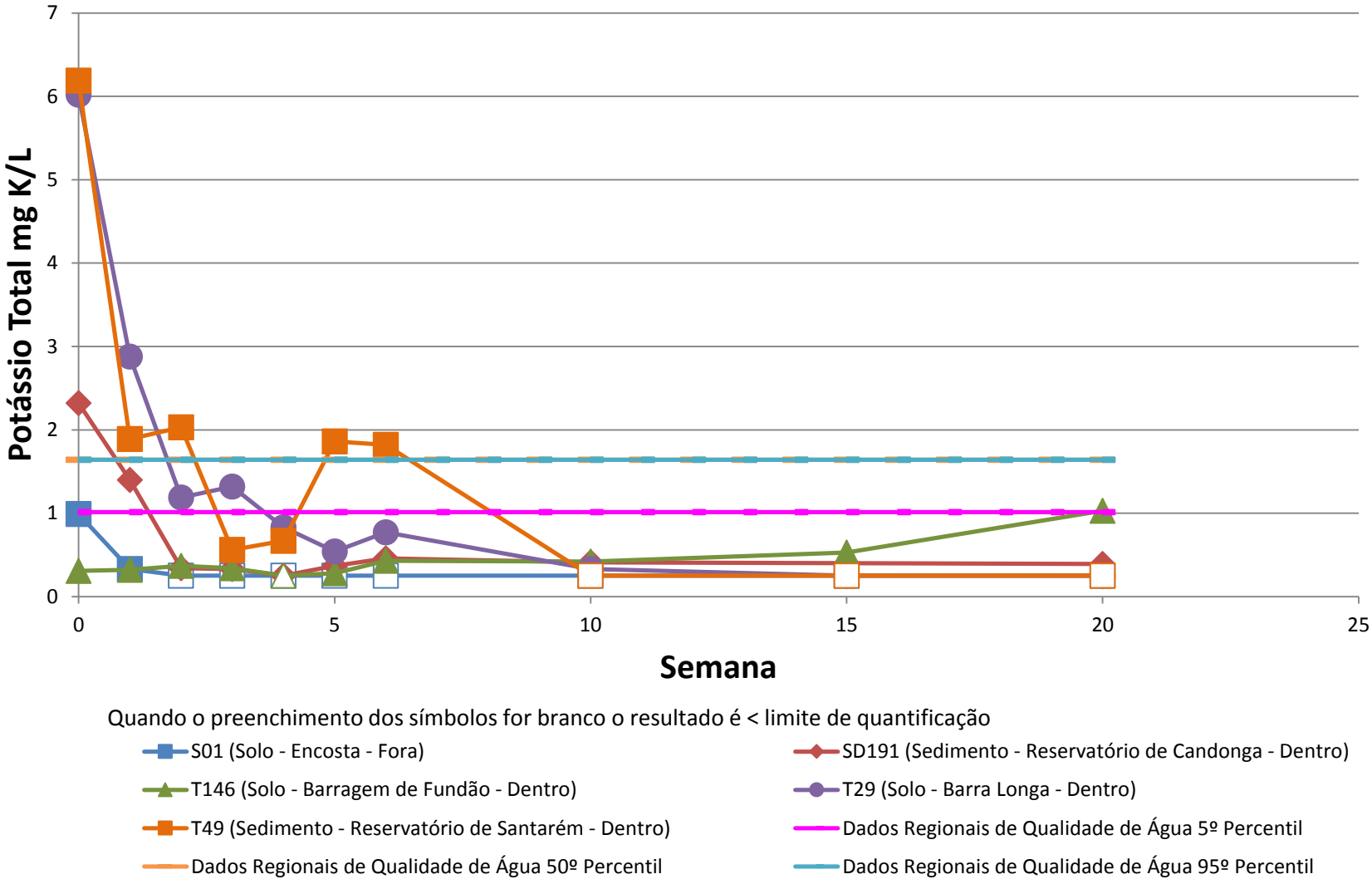
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T27
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Nitrito (N)**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T28
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



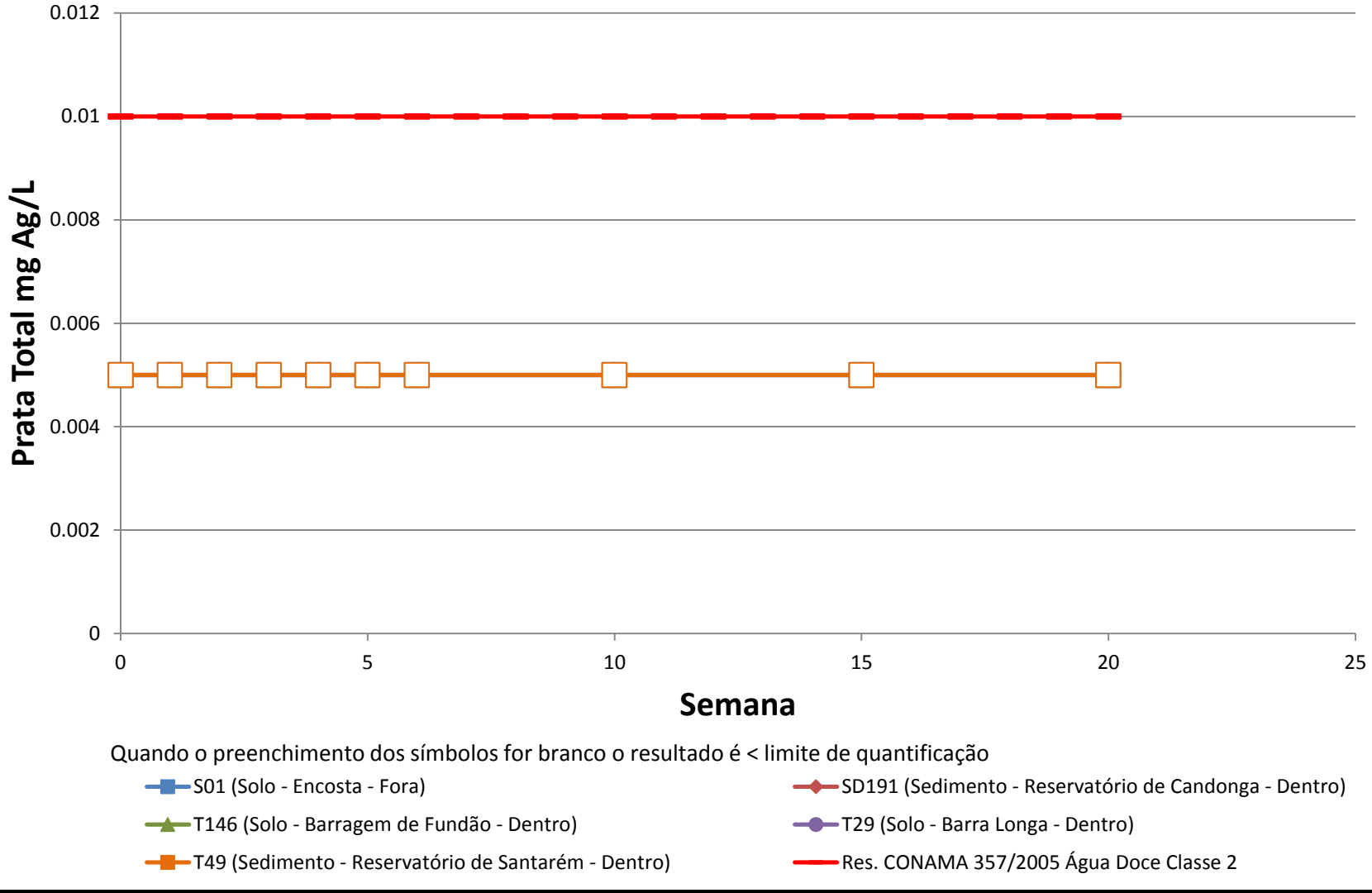
Quando o preenchimento dos símbolos for branco o resultado é < limite de quantificação

- S01 (Solo - Encosta - Fora)
- SD191 (Sedimento - Reservatório de Candonga - Dentro)
- T146 (Solo - Barragem de Fundão - Dentro)
- T29 (Solo - Barra Longa - Dentro)
- T49 (Sedimento - Reservatório de Santarém - Dentro)
- Dados Regionais de Qualidade de Água 5º Percentil
- Dados Regionais de Qualidade de Água 50º Percentil
- Dados Regionais de Qualidade de Água 95º Percentil

Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Potássio Total**

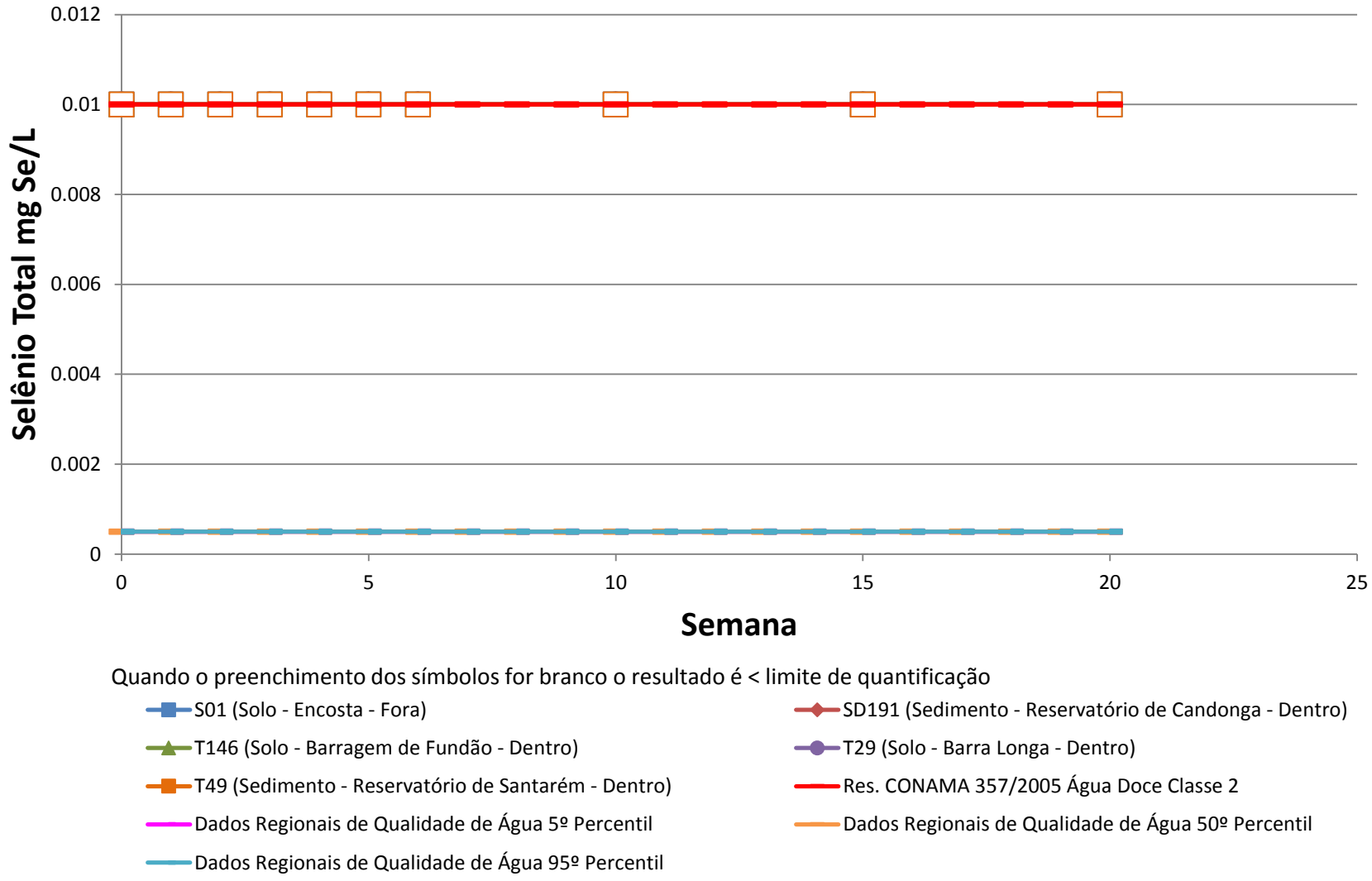
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T29
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Prata Total**

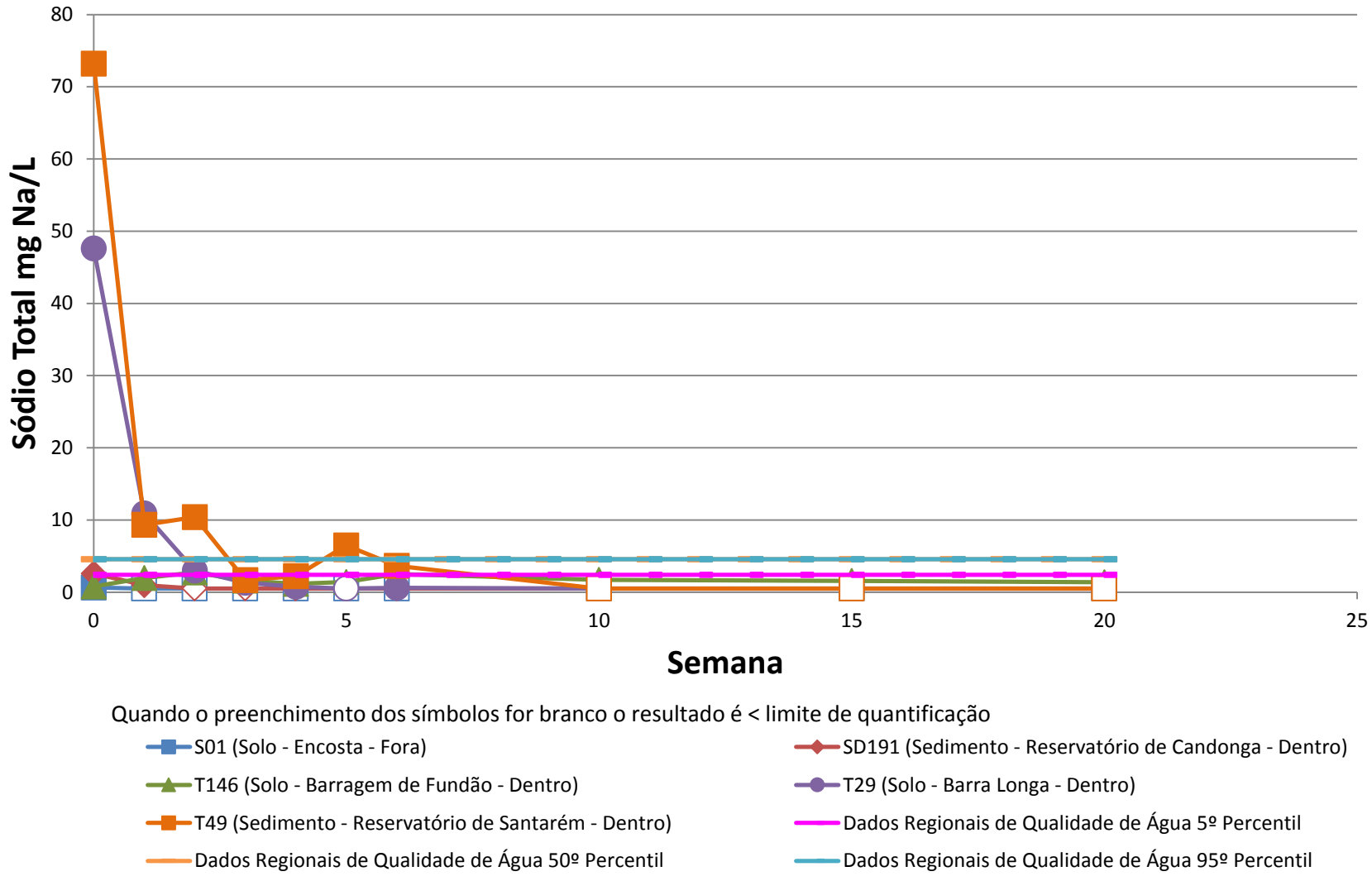
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T30
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Selênio Total**

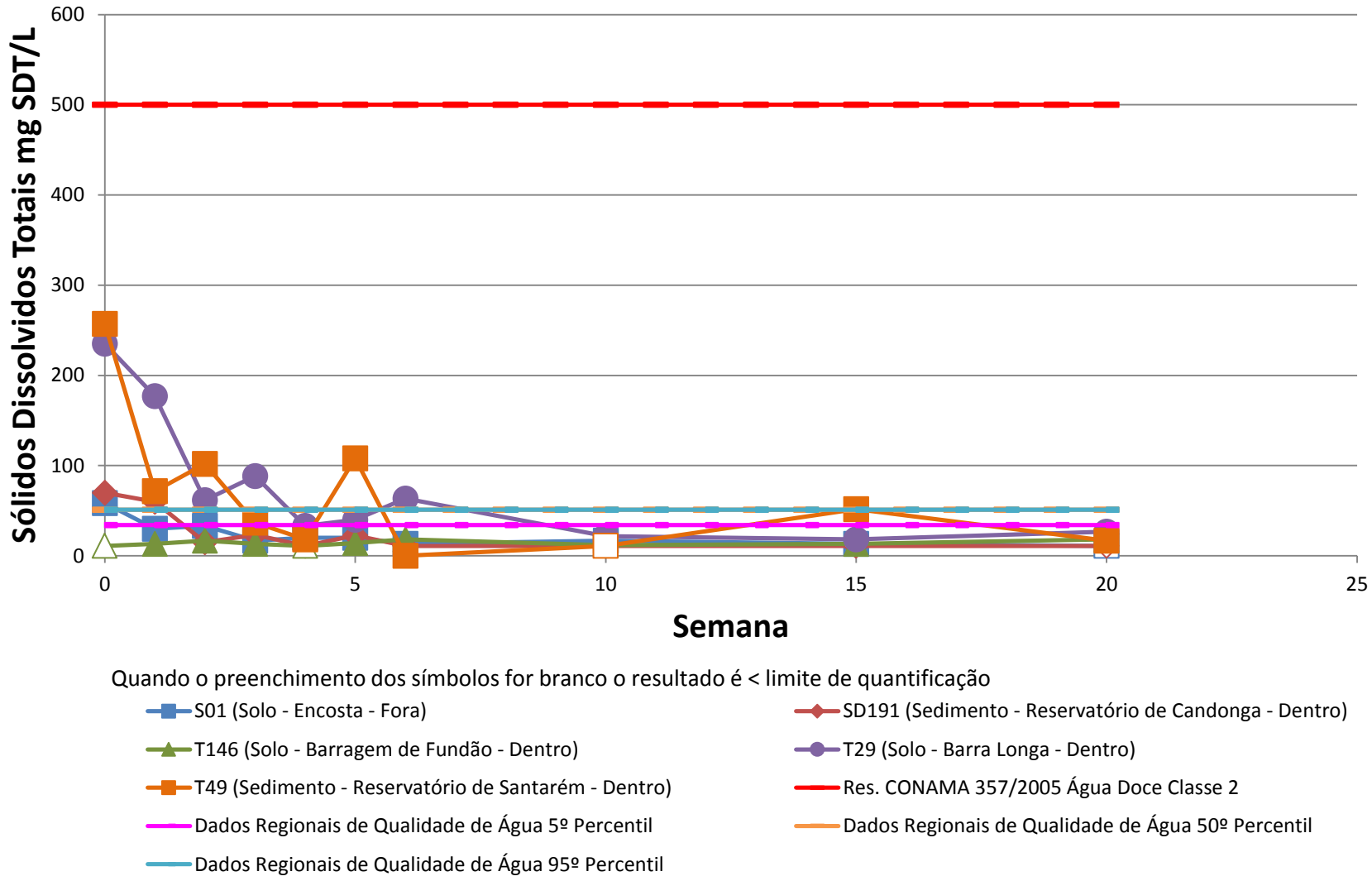
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T31
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

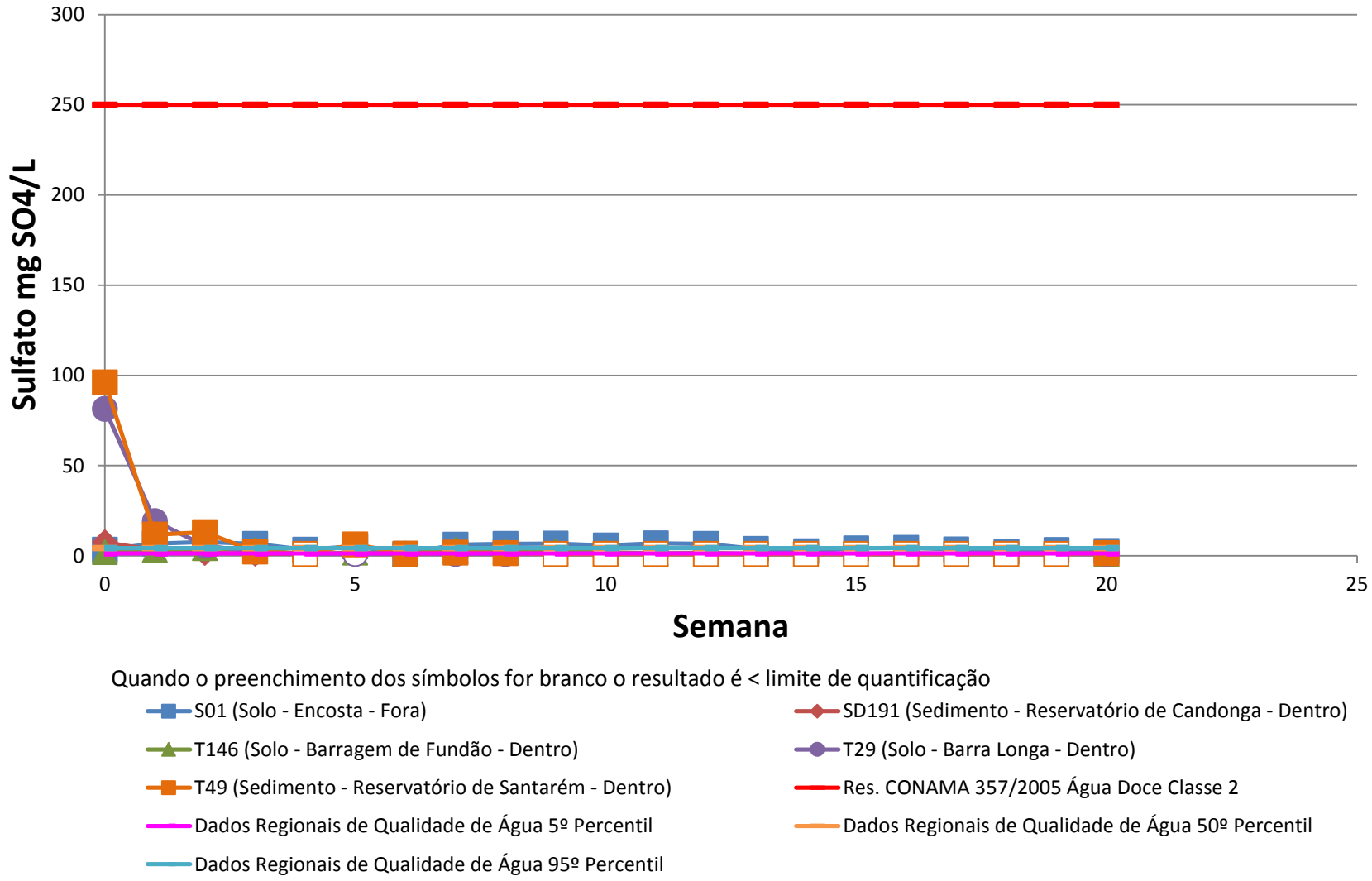
Title: **Teste de Célula Úmida - Sódio Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T32
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

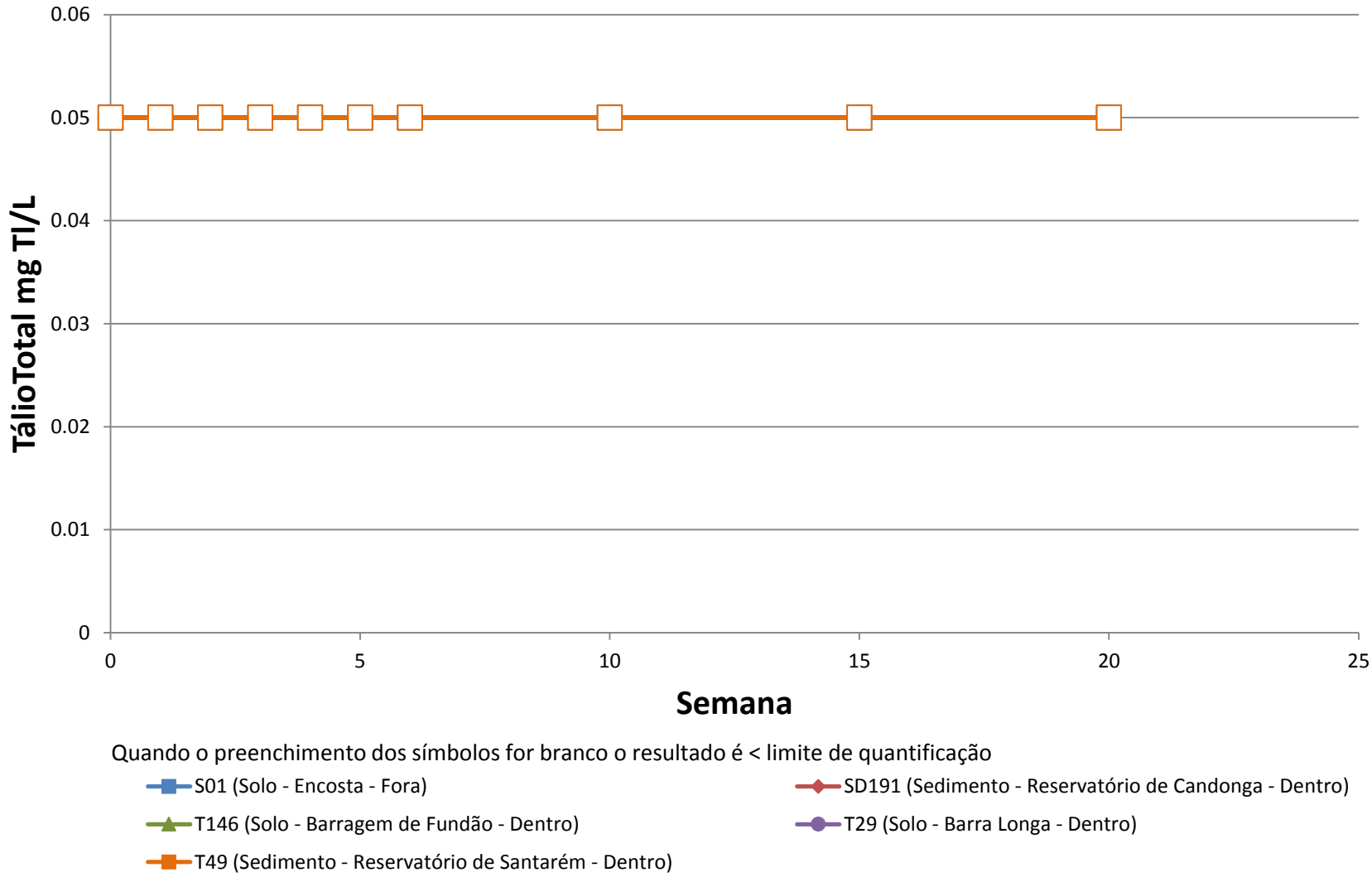
Title: **Teste de Célula Úmida - Sólidos Dissolvidos Totais**			
Project Name: Rompimento da Barragem de Fundão		Project No.: 159-515-2282	FIGURE
Client Name: Fundação Renova		Date: 17/09/2017	T33



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Sulfato**

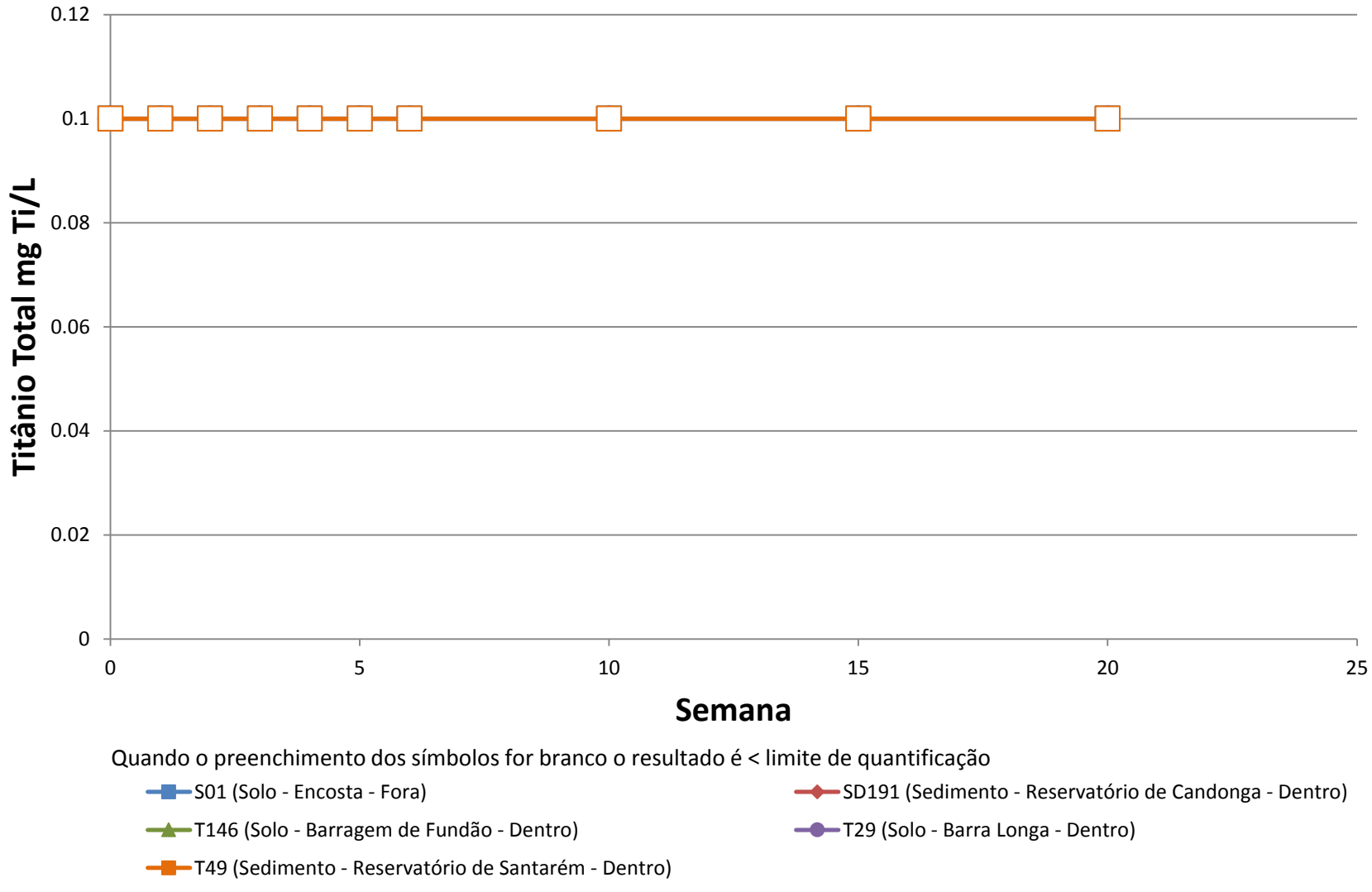
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T34
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

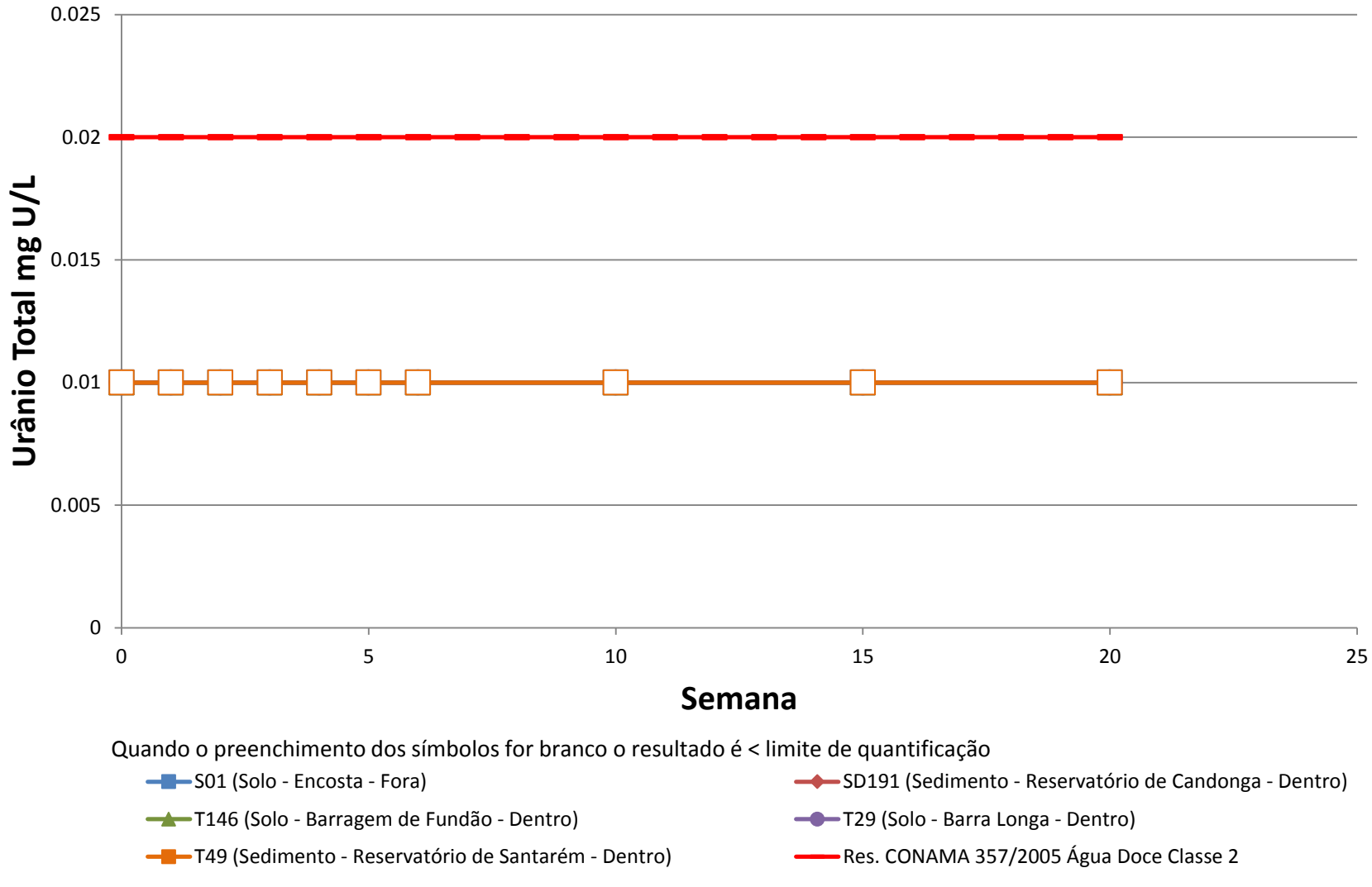
Title: **Teste de Célula Úmida - TálioTotal**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T35
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

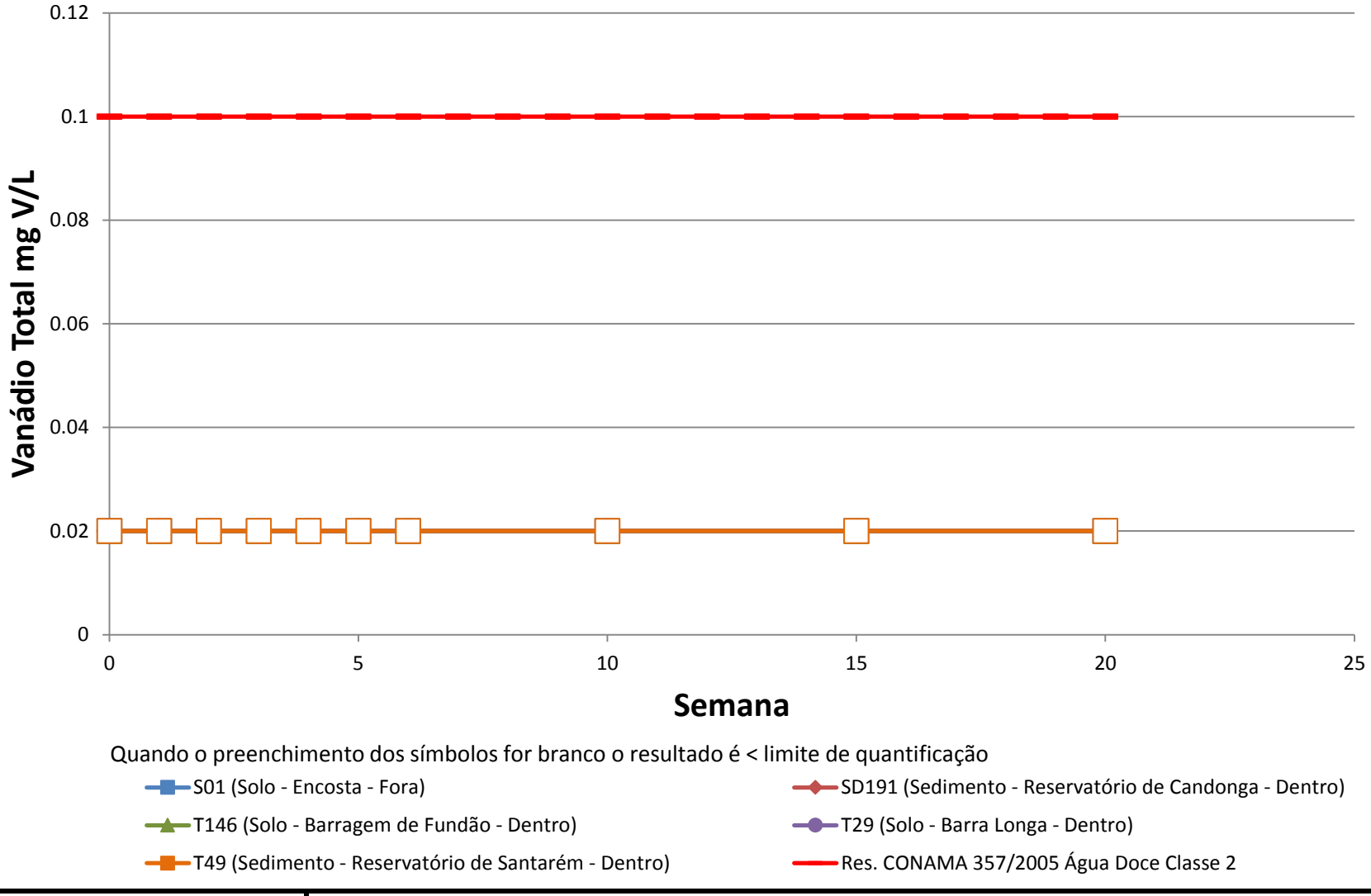
Title	**Teste de Célula Úmida - Titânio Total**		
Project Name	Rompimento da Barragem de Fundão	Project No. 159-515-2282	FIGURE T36
Client Name	Fundação Renova	Date 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Urânio Total**

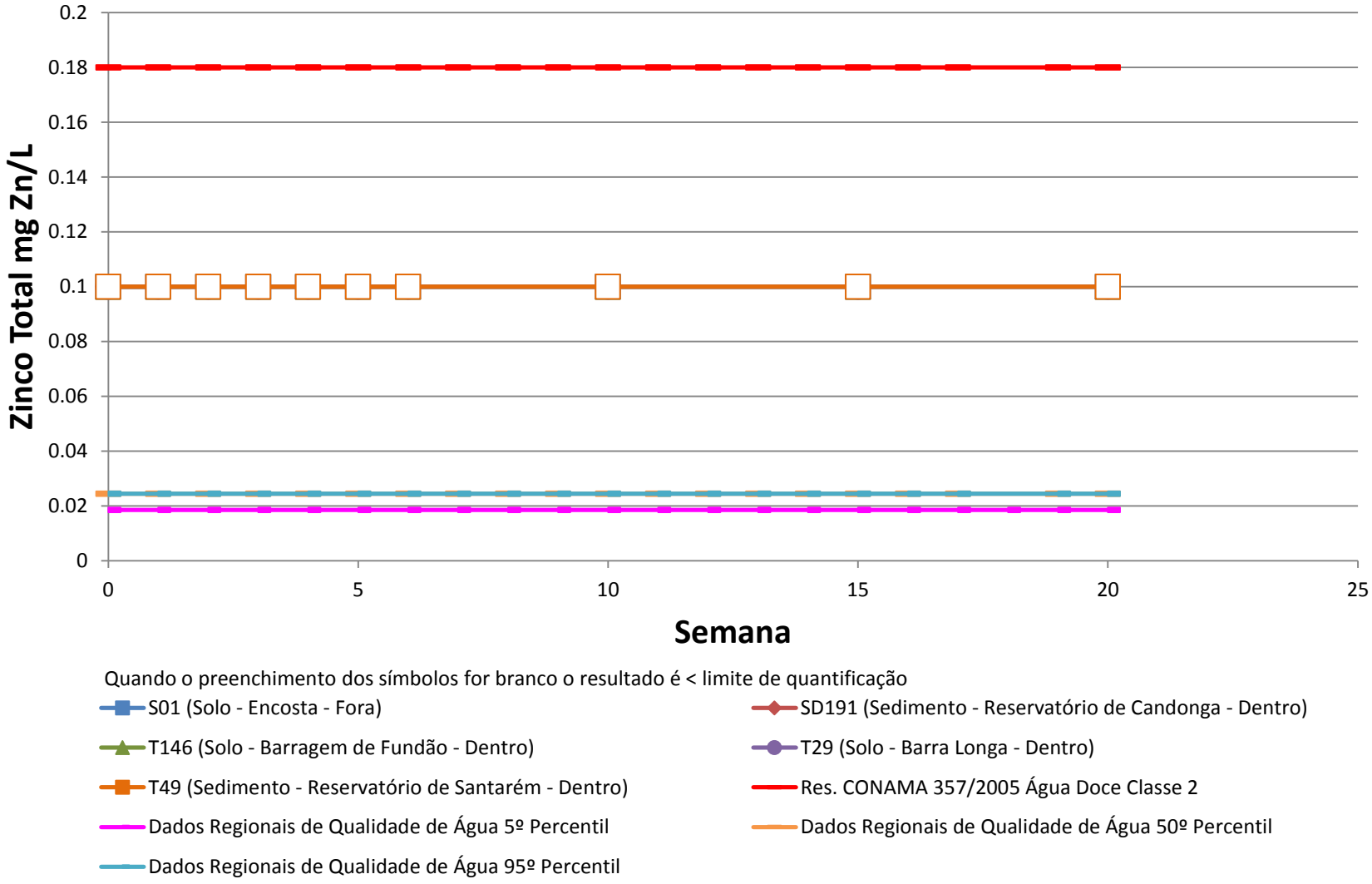
Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T37
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Vanádio Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T38
Client Name: Fundação Renova	Date: 17/09/2017	



Golder Associates

Title: **Teste de Célula Úmida - Zinco Total**

Project Name	Project No.	FIGURE
Rompimento da Barragem de Fundão	159-515-2282	T39
Client Name	**Date**	
Fundação Renova	17/09/2017	

ANEXO U

Resultados de Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC)

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

1.0 INTRODUÇÃO

Um robusto programa de garantia de qualidade e controle de qualidade (QA/QC) foi desenvolvido para avaliar o programa de caracterização geoquímica de rejeitos, solos e sedimentos do rompimento da Barragem de Fundão. Essa avaliação inclui QA/QC para os componentes de amostragem e análise laboratorial do programa.

A campanha de amostragem foi realizada de janeiro a abril de 2016. No total, 310 amostras foram coletadas e submetidas a análises de laboratório. As análises ocorreram em dois estágios. Fase I incluiu testes estáticos para determinar a composição química, distribuição granulométrica e balanço ácido-base dos materiais de interesse. O programa de caracterização de fase II inclui testes cinéticos e estáticos para determinar a estabilidade a curto e longo prazo de materiais de interesse; testes cinéticos da fase II ainda estão em andamento.

O Anexo descreve os resultados de QA/QC e fornece conclusões sobre a precisão e exatidão das análises dos dados do programa de Caracterização Geoquímica de Rejeitos, Solos e Sedimentos.

2.0 REFERÊNCIAS PADRÕES

As seguintes referências padrões são usadas para validar os resultados das análises de laboratório:

- ABNT NBR ISO/IEC 17025/2005 (ABNT 2005): esse padrão estabelece requisitos gerais para a competência de laboratórios e calibração no Brasil;
- DOQ-CGCRE-008/2011 (INMETRO 2011): essa diretriz compreende orientações sobre validação de métodos analíticos;
- ABNT NBR 16435/2015 (ABNT 2015): esse padrão estipula procedimentos para avaliar a qualidade de controle amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas;
- USEPA-540-R-10-011 (USEPA 2010): essa diretriz descreve o programa de controle de qualidade (QA/QC) para análise de componentes inorgânicos referido pela U.S. Environmental Protection Agency (USEPA).

3.0 DEFINIÇÕES

As seguintes definições são relevantes para o programa QA/QC discutido nesse documento:

- **Branco:** uma amostra projetada para avaliar fontes específicas de contaminação (USEPA, 2010);
- **Branco de campo:** uma amostra submetida em campo e identificada como um branco usado para checar contaminação cruzada durante a coleta de amostras, envio de amostras e no laboratório (USEPA, 2010; ABNT, 2015);
- **Duplicata:** uma amostra que é tratada nas mesmas condições da amostra original a fim de determinar a precisão do método (USEPA, 2010; IPT, 2014). Amostras duplicatas podem também ser usadas para avaliar variabilidade de um ponto de amostragem;
- **Matrix Spike (MS):** amostra a qual uma concentração conhecida dos analitos de interesse é adicionada a fim de determinar a interferência da matriz sobre o sistema analítico. Quando dividida em duplicata (i.e., matrix spike duplicate - MSD) e analisada pelo mesmo processo analítico, a amostra spike pode ser usada para avaliar a precisão analítica associada (IPT, 2010);
- **Material de Referência Certificado (MRC):** são usados para avaliar o desempenho do laboratório. Um MRC tem valor conhecido de concentração e incerteza relativa. O MRC é submetido ao laboratório como se fosse uma amostra; os resultados das análises são comparados aos dados do material certificado (INMETRO, 2011).

4.0 METODOLOGIA

A metodologia QA/QC implementada para verificar e garantir a validade dos dados é resumida abaixo, e inclui componentes de laboratório e de campo:

- Controle de qualidade de campo:
  - Brancos de campo;
  - Duplicatas de campo.
- Controle de qualidade do laboratório:
  - Brancos do método;
  - Duplicatas de laboratório;
  - Matrix Spike (MS) e Matrix Spike Duplicate (MSD);
  - Materiais de Referência Certificados (MRC). O MRC inclui MRC específico do laboratório para fins internos de QA/QC (i.e., MRC interno) e um MRC fornecido para o laboratório pela Golder como amostra cega.
- Análise interlaboratorial: análise interlaboratorial foi realizada para um subconjunto de amostras e testes como parte do programa de caracterização fase I. Análise interlaboratorial é um parâmetro de proficiência dos padrões brasileiros ABNT NBR ISO/IEC 17025.

Balanço iônico: balanço iônico (cátion-aniônico) (BI) foi calculado usando resultados de teste de lixiviação a curto prazo

5.0 LABORATÓRIOS

Os programas de caracterização fase I e fase II foram realizados pelos seguintes laboratórios:

- **SGS-Geosol Laboratórios Ltda (SGS-Geosol):** localizado na área metropolitana de Belo Horizonte (BH), é acreditado de acordo com ISO17025 sobre nº CRL 0386. Esse laboratório conduziu a maioria dos testes analíticos da fase I como apresentado abaixo:
  - Programa de caracterização fase I:
    - Análise de rocha inteira;
    - Análise elementar As, Ag, Al, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, Tl, V, Zn;
    - Condutividade elétrica e pH em pasta;
    - Espécies de carbono (C elementar e C carbonato);
    - Balanço ácido-base (ABA);
    - Granulometria.
  - Programa de caracterização fase II:
    - Teste de lixiviação a curto prazo - ABNT NBR 10.005/2004;
    - Teste de lixiviação a curto prazo - ABNT NBR 10.006/2004.

- **Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda (Anatech):** localizado em São Paulo (SP) e acreditado de acordo com ISO17025, sobre CLR no. 0212. Anatech realizou os seguintes grupos de análises:
  - Programa de caracterização fase I:
    - Análise elementar: Hg, B, Li, U, S, P;
    - Carbono Orgânico Total (TOC);
    - Nitrogênio total;
    - Granulometria.
  - Programa de caracterização fase II:
    - Teste de lixiviação a curto prazo – água do rio;
    - Teste de lixiviação a curto prazo – água do mar.
- **SGS Canada Inc. (SGS-Lakefield):** localizado em Lakefield, Ontario, Canada. No programa de caracterização fase I SGS-Lakefield realizou análise interlaboratorial com SGS-Geosol. No programa de caracterização fase II SGS-Lakefield cumpriu com dois testes de lixiviação a curto-prazo.
  - Programa de caracterização fase I:
    - Análise de rocha total;
    - Análise elementar;
    - Balanço ácido-base (ABA).
  - Programa de caracterização fase II:
    - Teste de lixiviação a curto-prazo – extração sequencial (Método de Tessier);
    - Teste de lixiviação a curto-prazo – pH dependente.
- **Universidade Federal de Minas Gerais/Departamento de Engenharia de Minas (EE/UFMG) – laboratório de difração de raio-X (DRX):** laboratório localizado em Belo Horizonte. Esse laboratório realizou análise DRX por um conjunto de amostras no programa de caracterização fase II.

6.0 AVALIAÇÃO DE QA/QC DO PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO FASE I

Resultados de QA/QC do programa de caracterização fase I estão compilados no **Anexo U.1-1**. **Anexo U.1-2** a **Anexo U.1-4** apresentam relatórios de QA/QC dos laboratórios. Cópias dos certificados de MRC são apresentados no **Anexo U.1-5**. **Anexo U.1-6 ao Anexo U.1-8** apresentam os laudos analíticos dos laboratórios.

6.1 Controle de qualidade de campo

6.1.1 Brancos de campo

No programa de caracterização fase I, as amostras de branco de campo foram consistidas de areia de quartzo certificada (**Anexo U.1-5**). Brancos de campo foram periodicamente coletados ao longo da campanha de

amostragem, aproximadamente, a cada 30 amostras. No total, 11 amostras de branco foram submetidas para análises à SGS-Geosol (**Tabela 1**).

Os resultados das amostras de branco de campo foram comparados com os valores do certificado (**Anexo U.1-5**). Resultados abaixo dos valores do certificado foram considerados aceitáveis. Todas os resultados de branco foram considerados como aceitável (**Tabela 1**) indicando que não houve aumento de concentração ou contaminação cruzada durante os procedimentos de campo e transporte de amostra.

Tabela 1: Amostras de branco fase I submetidas a análise de rocha inteira em SGS-Geosol.

Branco de campo			Lote de amostras
Amostra	**Data de coleta**	**ID Laudo**	
BC01	15/02/16	CP1600020	Amostras coletadas em 15/02/2016
BC1002	19/02/16	CP1600020	Amostras coletadas de 16/02/2016 a 19/02/2016
BC1003	21/02/16	CP1600019	Amostras coletadas de 20/02/2016 a 21/02/2016
BC1004	23/02/16	CP1600019	Amostras coletadas de 22/02/2016 a 23/02/2016
S1005	02/03/16	CP1600021	Amostras coletadas em 02/03/2016
S1006	04/03/16	CP1600021	Amostras coletadas de 03/03/2016 a 04/03/2016
S1008	10/03/16	CP1600023	Amostras coletadas de 05/03/2016 a 10/03/2016
S1009	28/03/16	CP1600024	Amostras coletadas de 11/03/2016 a 28/03/2016
S1010	04/04/16	CP1600029	Amostras coletadas de 29/03/2016 a 04/04/2016
S1012	04/04/16	CP1600029	Amostras coletadas de 29/03/2016 a 04/04/2016
S1011	07/04/16	CP1600029	Amostras coletadas de 04/04/2016 a 07/04/2016

6.1.2 Duplicatas de campo

Amostras duplicatas foram coletadas de um único ponto de amostragem e igualmente divididas em dois frascos para análise laboratorial. No total, 15 amostras foram coletadas (**Tabela 2**). Amostras duplicatas foram enviadas para SGS-Geosol e Anatech.

Resultados das amostras duplicatas foram avaliadas pelo cálculo da diferença percentual relativa (DPR%) – equação [1]. Um desvio de até 35% como previsto pela USEPA (2010) foi considerado aceitável.

$$DPR\% = \frac{|S - D|}{(S + D)/2} \times 100 \qquad [1]$$

Onde:

DPR%: Diferença Percentual Relativa;

S: (Original) resultado da amostra;

D: Resultado da Duplicata;

As seguintes premissas foram tomadas para calcular o DPR%:

- Para resultados acima de 5 vezes o limite de quantificação (>5xLQ), DPR% foi calculado de acordo com equação [1];

- Para resultados até 5xLQ, foi considerado que a diferença entre ambos valores (S e D) deve ser menor do que duas vezes o limite de quantificação (<2xLQ):
  - Em caso de diferentes LQs, foi adotado o LQ de maior valor como referência para a avaliação segundo os critérios acima mencionado.
- Se a diferença entre ambos os valores (S e D) for menor do que 2xLQ, o resultado do DPR% foi relatado como ±2xLQ; e
- Se a diferença entre ambos valores (S e D) for maior do que 2xLQ, o resultado de DPR% foi relatado como >2xLQ.

Tabela 2 mostra os resultados das análises das amostras duplicatas e os resultados do cálculo de DPR%. Todas as amostras foram tomadas em consideração para comparação, incluindo aquelas analisadas em diferentes lotes, isto é, amostras que foram analisadas em diferentes datas.

Composição química dos resultados das amostras duplicatas mostraram que:

- Para todos os testes em avaliação, aproximadamente 80% dos resultados de DPR% das amostras duplicatas foram consideradas satisfatórias, os quais apontam para uma precisão analítica satisfatória para o conjunto geral de análises;
- O maior desvio foi detectado na análise elementar de elementos menores, i.e., N e Al, e metais traços, mostrando que os desvios podem estar principalmente associados à variabilidade de material.

As distribuições granulométricas também mostraram uma alta frequência de DPR elevado (>35%), o que reforça a hipótese de variabilidade da amostra. Este foi o caso, principalmente, das frações <0.125mm e <0.025mm para análises realizadas pela SGS-Geosol, e das frações de argila e areia fina para as análises realizadas pela Anatech. Altos valores de DPR% são esperados em matrizes sólidas, como rejeito e solo, devido a heterogeneidade inerente de tais meios (ABNT, 2015).

Tabela 2: Amostras duplicatas fase I submetidas à análise

Matriz	Data de coleta	Amostra	Duplicata	Lote de amostras
Rejeito	20/02/16	T-59	T-2002	Amostras coletadas de 23/01/2016 a 20/02/2016
	22/02/16	T-81	T-2003	Amostras coletadas de 21/01/2016 a 22/02/2016
	01/03/16	T-128	T-2004	Amostras coletadas de 23/01/2016 a 01/03/2016
	01/03/16	T-01M	T-206	Amostras coletadas de 23/01/2016 a 01/03/2016
	03/03/16	T-140	T-2005	Amostras coletadas de 03/01/2016 a 03/03/2016
	03/03/16	T-142	T-2006	Amostras coletadas de 03/01/2016 a 03/03/2016
	04/04/16	T-209	T-2011	Amostras coletadas em 04/03/2016
	09/03/16	T-145	T-2007	Amostras coletadas de 05/03/2016 a 09/03/2016
	10/03/16	T-151	T-2008	Amostras coletadas em 10/03/2016
	16/03/16	T-163	T-2009	Amostras coletadas de 11/03/2016 a 16/03/2016
Sedimento	10/03/16	SD-01	SD-2001	Amostras coletadas em 10/03/2016
	28/03/16	SD-08	T-2010	Amostras coletadas de 11/03/2016 a 28/03/2016
	07/04/16	SD-222	SD-2002	Amostras coletadas de 28/03/2016 a 07/04/2016
	10/04/16	SD-230	SD-2003	Amostras coletadas de 08/04/2016 a 10/04/2016

6.2 Controle de qualidade laboratorial

Dados das seguintes ferramentas de QA/QC foram providenciadas pelos laboratórios durante o programa de caracterização fase I:

- Branco do método: SGS-Geoosl; Anatech; SGS-Lakefield;
- Duplicata de laboratório: SGS-Geosol; SGS-Lakefield;
- MS e MSD: Anatech; SGS-Lakefield;
- MRC: SGS-Geosol.

Dados de QA/QC interno da SGS-Geosol encontram-se no **Anexo U.1-3** e no **Anexo U.1-4**. Dados de QA/QC interno da Anatech são relatados no final de cada relatório (**Anexo U.1-7**). No contexto, poucas questões foram levantadas pela Golder e respondidas pela carta da Anatech que é ilustrada no **Anexo U.1-2**. Dados de QA/QC interno da SGS-Lakefield são apresentados no final de cada relatório (**Anexo U.1-8**). Essa seção também inclui a avaliação de QA/QC do MRC providenciado como amostra cega para o laboratório, e os resultados das análises interlaboratoriais.

6.2.1.1 Branco do método

Resultados do branco do método providenciado pela SGS-Geosol (**Tabela 3**; **Tabela** 4; e **Tabela 5**), Anatech (**Anexo U.1-7**) e SGS-Lakefield (**Anexo U.1-8**) indicou que todos os resultados estavam abaixo dos limites de quantificação das análises do método usado. Tal resultado indica que não houve contaminação detectável durante os procedimentos analíticos.

6.2.1.2 Duplicata de laboratório

- SGS-Geosol:

De acordo com SGS-Geosol, as amostras duplicatas de laboratório foram efetivamente homogeneizadas e as amostras quartilháveis divididas em duas alíquotas pelo laboratório e analisadas para cada lote de 20 amostras. Laboratório SGS-Geosol conduziu análise de duplicata para rocha total, C elementar e C carbonato. Similarmente ao que foi feito para duplicatas de campo (subitem 6.1.2), o DPR% foi calculado. Os respectivos resultados foram representados na **Tabela 6**. Os resultados da análise de todas as amostras de duplicatas estão em concordância com o método de avaliação do laboratório e mostraram menor do que 35% no valor de DPR, o qual aponta uma boa precisão do processo analítico usado.

- SGS-Lakefield:

O laboratório SGS-Lakefield conduziu análise de duplicata para rocha total, análise elementar após digestão USEPA 3050B e ABA. Todas as amostras duplicatas mostraram-se em concordância com o critério de 35% para DPR (números dos Relatórios analíticos CA15311-APR16, CA15312- APR16 e CA15313-APR16 no **Anexo U.1-8**).

6.2.1.3 Matrix Spike e Matrix Spike Duplicate (MS e MSD)

Anatech

As seguintes amostras de solo, rejeito e sedimentos foram submetidas a Anatech para avaliação de MS e MSD:

- S-22, SD-2001, SD-2002, T-2003, T-2004, T-2005, T-2006, T-2007, T-2008, T-2009, T-2011.

Testes de recuperação MS e MSD foram realizadas para as análises de Hg, B, Li, P e U.

Tabela 7 representa os resultados obtidos e o cálculo do percentual de recuperação das amostras de MS e MSD. Os intervalos estabelecidos pela USEPA (1994 apud IPT, 2014) foram usados como referência, o que indica uma faixa de recuperação de 75% a 125% como aceitável, de acordo com a seguinte equação:

$$R\% = \left(\frac{C_1 - C_2}{C_3} \right) \times 100 \qquad [2]$$

Onde:

R%: percentual de recuperação;

C1: concentração do analito na amostra spike;

C2: concentração do analito na amostra sem spike;

C3: concentração do analito adicionado na amostra spike.

A maioria dos resultados para as amostras de MS e MSD mostraram-se satisfatórias, o que indica baixa influência geral da matriz sólida nos resultados, e precisão satisfatória na avaliação de tal influência. As amostras e parâmetros dos quais os resultados não corresponderam com o critério de aceitação foram:

- S-22 MS e MSD: Fósforo total;
- SD-2001 MSD: Enxofre total;
- T-2006 MS e MSD: Boro total, Fósforo total e Enxofre total;
- T-2008 MS: Urânio total;
- T-2009 MS e MSD: Urânio total.

Segundo explicação da Anatech, os resultados com valores de recuperação em desacordo com o critério de aceitação (75-125%) estão associados com a heterogeneidade da matriz analisada.

SGS-Lakefield

SGS-Lakefield usou o método matriz spike em um MRC como uma de suas ferramentas de QA/QC. O critério de aceitação do laboratório varia de 70% a 130% para o percentual de recuperação. Com exceção do antimônio (Sb), todos os parâmetros analisados representaram recuperação dentro do critério de aceitação. O antimônio mostrou uma recuperação subestimada de 64%, de acordo com o relatório analítico CA15312-APR16 (**Anexo U.1-8**).

6.2.1.4 Material de Referência Certificados (MRC)

6.2.1.4.1 MRC interno laboratorial

SGS-Geosol

Para cada lote de amostras, SGS-Geosol realizou uma análise de um material de referência certificado (MRC) específico para a matriz e para o método de análise. O critério de aceitação apresentado pelo laboratório em seu relatório de QA/QC (**Anexo U.1-4**) é baseado no índice Z-Score como recomendado pelo INMETRO (2011). Entretanto, por causa que as amostras de MRC providenciadas pela Golder foram comparadas sob consideração do percentual de recuperação (i.e., R%) entre o valor analítico e o valor certificado, os resultados da SGS foram compilados e avaliados em concordância com o mesmo critério, como apresentado na **Tabela 8**

e na **Tabela 9**. Os resultados indicam uma recuperação aceitável entre 70 e 130% (USEPA, 2010) para todos os analitos em consideração e, portanto, apontam para um processo analítico preciso.

6.2.1.4.2 MRC submetido como uma amostra

Três diferentes tipos de MRC foram providenciados como amostra a SGS-Geosol direcionado a avaliação de QA/QC. Os materiais foram submetidos a SGS-Geosol para análise de rocha total, análise elementar e ABA.

Os materiais foram providenciados pela Natural Resources Canada (NRC) e pelo National Institute of Standards and Technology (NIST). Cópias dos respectivos certificados encontram-se no **Anexo U.1-5**. Especificações resumidas seguem abaixo (Golder, 2016):

- STSD-1 (providenciado pela NRC): esse material de referência é uma amostra de sedimento coletada no “Lavant Creek” em Ontario, Canada. O certificado analítico inclui dados de rocha total, resultados para 15 elementos após digestão com ácido nítrico (HNO_3) e ácido clorídrico (HCl), e resultados de concentração “total” para um excesso de 40 elementos;

  NBM-1 (providenciado pela NRC): esse material de referência é “apropriado para análise de rocha para enxofre e vários testes de previsão estática para balanço ácido-base de acordo com métodos de Sobek e Sobek modificado” (NRC 2007). A fonte da amostra é uma rocha não-minério pórfiro feldspato alterado biotítico obtido da “Bell Mine”, British Columbia. Esse material de referência foi submetido para análise de balanço ácido-base (ABA); e

- 693 Iron Ore (Nimba): esse material de referência foi providenciado pela NIST. É um minério de ferro obtido da “Nimba” mine, Sudeste de Guinea, África. O certificado analítico inclui dados de rocha total.

Tabela 3 abaixo é um resumo do conjunto de amostras de MRC submetidas ao processo analítico, e os correspondentes certificados de análise providenciados pela SGS-Geosol:

Tabela 3: MRCs fase I analisados como amostras pela SGS-Geosol.

MRC	Método	ID Amostra	Data de análise	ID Laudo Analítico
NBM-1	MABA	STMAB-1	12/04/2016	MA1603844
		STMAB-2	29/04/2016	MA1604030
STD-1	USEPA 3050B digestão/ metais	STMET-1	15/04/2016	MA1603846
		STMET-2	29/04/2016	MA1604060
		STMET-3	29/04/2016	MA1604075
		STMET-4	29/04/2016	MA1604075
693 Iron Ore	Análise de rocha total	STWRA – 1	05/05/2016	CP1600029
		STWRA – 2	05/05/2016	CP1600029
		STWRA – 3	05/05/2016	CP1600029
		STWRA–1	11/05/2016	CP1600031
		STWRA–2	11/05/2016	CP1600031

A precisão do resultado foi validada pelo percentual de recuperação (R%) calculado de acordo com a seguinte equação:

$$R(\%) = \frac{Ra}{Vc} \times 100 \quad [3]$$

Onde,

R(%): porcentagem de recuperação

Vc: valor certificado

Ra: resultado da análise

A validação da precisão relativa do resultado para as amostras de MRC foi baseado no critério estabelecido pela USEPA (2010). Cinco diferentes critérios de qualificação dos dados foram utilizados, os quais dependem dos valores de recuperação calculados (**Tabela 4**).

Tabela 4: [Fase I]. Qualificação dos dados baseada na recuperação analítica do MRC. (Fonte: USEPA, 2010).

Critério	Ação	
	Detectado	Não-Detectado
R% <40%	J-	R
R% entre 40-69%	J-	UJ
R% entre 70-130%	Nenhum qualificador	Nenhum qualificador
R% > 130%	J+	Nenhum qualificador
R% > 150%	R	Nenhum qualificador

Critério de qualificação:

- J+: O resultado é uma quantidade estimada, mas o resultado pode estar superestimado;
- J-: O resultado é uma quantidade estimada, mas o resultado pode estar subestimado;
- R: Os dados são inutilizáveis. Os resultados das amostras são rejeitados devido a sérias deficiências em corresponder ao critério de controle de qualidade (QC). O analito pode ou não estar presente na amostra;
- UJ: O analito foi analisado, mas não foi detectado. O limite de quantificação reportado é aproximado e pode ser inexato ou impreciso.

Os resultados de recuperação obtidos pelo laboratório da SGS-Geosol e seus qualificadores correspondentes de acordo com a **Tabela 4** são representados nas **Tabelas U.1- 10,11, 12** e resumidas abaixo:

- Balanço ácido-base (**Tabela U.1-10**):
  - Os resultados são em geral satisfatórios, indicando um bom desempenho do sistema analítico;
  - No caso da amostra STMAB-2, o parâmetro S-SO_4 apontou um baixo valor de recuperação. Em casos similares, o valor de recuperação (i.e., 50) obtido deve ser qualificado como J- (i.e., 40%-69%), o que apontaria para um resultado subestimado. Entretanto, como resultado encontrado está próximo ao limite de quantificação (i.e., 0,01%), não há necessidade do uso de um qualificador.
- Análise elementar após digestão de acordo com USEPA 3050B (**Tabela U1-11**):

- A maioria dos resultados mostraram valores de recuperação (R%) variando de 70% a 130% (sem qualificadores), indicando uma exatidão satisfatória do sistema analítico;
- 75% dos resultados registrados para cromo apresentaram um percentual de recuperação (R%) entre 40% e 69% (Qualificador J-), indicando resultados subestimados;
- 25% dos resultados registrados para cádmio mostraram um percentual de recuperação (R%) acima de 130% (J+), ex, superestimados, e 25% mostraram-se inutilizáveis (qualificador T);
- Chumbo e antimônio apresentaram valores subestimados (J-) para amostra STMET-4. Todavia, esse resultado não afetou o conjunto global dos resultados, pois se trata de um caso isolado.

- Análise de rocha total (**Tabelas U.1-12**).

A maioria dos resultados representaram valores de recuperação (R%) variando de 70 a 130% (sem qualificadores), o que indica um bom desemprenho do sistema analítico.

6.2.1.5 Análises de Duplicata Interlaboratorial

Análises de duplicatas interlaboratorial são conduzidas em amostras duplicatas por diferentes laboratórios (i.e., análise interlaboratorial), usando o mesmo método analítico. Os resultados podem ser comparados baseados no cálculo do DPR% para determinar a precisão analítica do laboratório.

Amostras de 15 pontos foram submetidas à análise interlaboratorial. Cada amostra foi preparada pela SGS-Geosol e dividida em duas sub-amostras, as quais foram então analisadas pelos laboratórios SGS-Geosol e SGS-Lakefield. Análise de rocha total, análise elementar e balanço ácido-base foram os testes realizados.

As seguintes amostras foram submetidas aos testes interlaboratoriais:

- SD-01, SD-02, AE, B3, CT, DA, T-31, T-34, T36, T43, T-47, T-51, T-144, T-146, e T-148.

A avaliação dos resultados analíticos interlaboratoriais é apresentada na Tabela U.1-13 e inclui o DPR% (Equação [1]), com um limite tolerante de 35%, como recomendado pela USEPA (2010).

OS dados analíticos indicam que:

- Houve completa concordância entre as análises de rocha total realizadas pela SGS-Geosol e SGS-Lakefield;
- Os resultados de análise interlaboratorial foram moderados como um todo para os outros testes (metais e ABA). Contudo, as seguintes diferenças entre ambos os laboratórios são destacadas:
  - Metais:
    - Houve menor concordância entre os resultados para os seguintes metais traços com limites regulatórios, após digestão de acordo com método USEPA 3050B: Zn, Cd, Cr, Sb, Ba, As, Ni. **Tabela 5** resume esses resultados em desacordo com o critério de aceitação. Dados quantitativos na recuperação do MRC analisado pela SGS-Geosol também são mostrados;
    - Ca, K, Na, Mn, Al, e Fe também se mostraram em desacordo interlaboratorial para o mesmo teste.
  - ABA: os resultados para o parâmetro potencial de neutralização ácida (NP) apresentaram DPR% maior do que 35% para 80% do conjunto geral das amostras sob avaliação.

Baseado nos resultados globais de análise de duplicatas interlaboratoriais bem como os resultados de MRC (seção 6.2.1.4.2), SGS-Geosol foi direcionada a reanalisar Zn, Cd, Cr, e Sb, digestão USEPA 3050B. Os

dados de reanálise também estão citados no **Anexo U.1-6**, e resultados globais confirmaram os valores de concentração para zinco e cromo.

Tabela 5: [Fase II]. Resultados discordantes de metais traços para análise interlaboratorial (SGS-Geosol vs SGS-Lakefield) e resumo dos resultados de recuperação da análise de MRC (SGS-Geosol).

Parâmetro	Análise interlaboratorial			Dados de recuperação de MRC (SGS-Geosol)
	DPR >35% ou DPR >2xLQ (% do total)	Amostra	Comentários	
Zn	67%	Composta AE, Composta B3, Composta CT, Composta DA, SD-01, SD-02, T-31, T-34, T-43, T-51,	Resultados menores registrados pela SGS-Lakefield	100% dos resultados em acordo com critério de aceitação 70-130%
Cd	47%	SD-01, SD-02, T-31, T-34, T-36A, T-43, T-51,	Resultados menores registrados pela SGS-Lakefield	25% dos resultados: 130%<R%<149% (J+) - superestimados 25% dos resultados: R% >150% - inutilizáveis qualificador *R
Cr	33%	Composta B3, SD-01, SD-02, T-36A, T-47	Resultados maiores registrados pela SGS-Lakefield	75% dos resultados: 40%<R%<69% (J-) - subestimados.
Sb	27%	Composta AE, Composta B3, Composta DA, T-36A	Resultados menores registrados pela SGS-Lakefield	25% dos resultados: 40%<R%<69% (J-) – subestimados.
Ba	27%	Composta B3, SD-01, SD-02, T-144	Resultados maiores registrados pela SGS-Lakefield	-
Ni	20%	SD-01, SD-02, T-144	Resultados maiores pela SGS-Lakefield (SD-01 e SD02) Maiores pela SGS-Geosol (T-144)	100% dos resultados em acordo com critério de aceitação 70-130%
As	13%	SD-02, T-31,	Resultados menores registrados pela SGS-Lakefield	100% dos resultados em acordo com critério de aceitação 70-130%

7.0 AVALIAÇÃO DE QA/QC DO PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO FASE II

A seguir apresenta-se a avaliação de QA/QC do programa de caracterização fase II. Os resultados de QA/QC estão compilados nas Tabelas U.1-14 a F1-21. Os relatórios de QA/QC dos laboratórios estão no **Anexo U.1-2** ao **Anexo U.1-4**. Os relatórios analíticos laboratoriais se encontram nos **Anexo U.1-6** ao **Anexo U.1-8**.

7.1 Controle de qualidade de campo

7.1.1 Brancos de campo

Uma amostra de branco de campo (água reagente) foi coletada durante a campanha de amostragem de água superficial para fins de testes de elutriação no laboratório Anatech. A amostra de branco foi identificada como ASP-1001 e analisada para os mesmos metais e íons principais no teste de elutriação.

Resultados analíticos são mostrados na **Tabela U.1-14**. Metais-traço essencialmente não foram detectados nas amostras. Com exceção para cloreto (Cl-), amônia (N-NH3), sílica (SiO2), e fluoreto (F-) apontando eventual contaminação durante os procedimentos de coleta de amostra e/ou transporte.

7.1.2 Duplicatas de campo

Um total de 6 amostras duplicatas de campo foram submetidas para vários testes de lixiviação na Anatech, SGS-Geosol e SGS-Lakefield (**Tabela 6**). Resultados analíticos e seus DPR% correspondentes são representados no Anexo -Tabelas U1-15 a U1-22, e resumido abaixo, para cada laboratório:

- SGS-Geosol:

Três duplicatas de campo foram analisadas por testes de lixiviação ABNT NBR 10005 e ABNT NBR 10006/2004 (**Tabela 6**). O DPR% (critério de aceitação 20%) indicou precisão analítica alta. Apenas 2 ocorrências (Al) dos resultados do teste ABNT 10005/2004 e 1 ocorrência (N-NH3) dos resultados do teste ABNT 10006/2004 apresentaram DPR%>20% ou >2XLQ (**Tabelas U1-15, 16**).

- Anatech:
  - Uma duplicata de campo (água doce) foi analisada para metais e íons principais (**Tabela 6**). A precisão analítica foi essencialmente satisfatória. DPR% maior do que 20% ocorreu para N-nitrato (73%), sílica (21%), alcalinidade (40%) e sulfato (74%) (**Tabela U1-17**);
  - Duplicatas para o teste de elutriação incluíram 2 amostras de aguas doce e 1 amostra de água salina (**Tabela 6**). Os resultados indicaram precisão analítica global satisfatória (**Tabelas U1-18, 19**):
    - Água doce: apenas 8% de todos os parâmetros testados em duplicatas não cumpriram com o critério de aceitação ou apresentaram resultados >2XLQ. O desacordo incluiu:
      - Uma ocorrência: Al, Mn, P, U, alcalinidade, F e NO3;
      - Duas ocorrências: Fe, Cl e SO4.
    - Água salina: Apenas Ba (DPR=27%), e NO3 (DPR=32%)) não cumpriu com o critério estabelecido.
- SGS-Lakefield:

Uma duplicata foi analisada para ambos os testes de lixiviação, pH dependente e Tessier (**Tabela 6**). Para o primeiro teste, o critério de aceitação de 20% foi cumprido apenas por 60% dos resultados gerais. Uma baixa precisão (> 20% DPR ou > 2xLQ) foi observada para as faixas de pH 6 e 8 no teste de pH-dependente. As duplicatas do teste de Tessier mostraram precisão satisfatória para aproximadamente 90% dos resultados em geral (**Tabelas U1-20, 21**).

- EE/UFMG:

A amostra CAE2 é uma duplicata da amostra Composta AE submetida para análise de DRX. As mesmas fases minerais (quartzo, hematita e goethita) foram encontradas em ambas as amostras. Os resultados de DPR encontram-se abaixo do limite de 35% (**Tabela 7**), o que indica que os dados de DRX são de qualidade aceitável e podem ser usados para os devidos fins previstos.

Tabela 6: [Fase II]. Lista de amostras duplicatas submetidas para diferentes laboratórios (códigos de laboratórios para identificação dos relatórios analíticos).

Amostra	Duplicata	SGS - Geosol			ANATECH		SGS-Lakefield		EE-UFMG
		CONAMA 357/2005	ABNT NBR 10005/2004	ABNT NBR 10006/2004	Lixiviação água do rio	Lixiviação água do mar	Lixiviação pH-dependente	Extração sequencial	DRX
S-55	S-1015	-	MA1605444	MA1605445	11655/2016	-	-	-	-
S-48	S-1020	-	MA1605444	MA1605445	-	-	-	-	-
T-06	T-2015	-	MA1605453	MA1605454	11655/2016	-	-	-	-
T-29	T-2020	-	-	-	-	-	CA15026-JUN16 CA15027-JUN16 CA15028-JUN16 CA15029-JUN16 CA15030-JUN16 CA15031-JUN16	CA15020-JUN16 CA15021-JUN16 CA15022-JUN16 CA15023-JUN16 CA15024-JUN16 CA15025-JUN16	-
SD-237	SD-2005	-	-	-	-	11678/2016	-	-	-
ASP-02	ASP-2002	11222-2016	-	-	-	-	-	-	-
Composta AE	CAE								019/2016

Tabela 7: [Fase II]. Resultados de DPR% para duplicatas de DRX.

Mineral	Composta AE	CAE2000	DPR (%)
Quartzo	85.3	83.3	2.4
Hematita	12	13.4	11.0
Goethita	2.7	3.3	20.0

7.2 Controle de Qualidade de Laboratório

Dados das seguintes ferramentas de QA/QC foram providenciadas pelos laboratórios ao longo do programa de caracterização Fase II:

- Branco do método: SGS-Geoosl; Anatech; SGS-Lakefield;
- Duplicata de laboratório: SGS-Lakefield;
- MRC: SGS-Geosol;
- MS: Anatech.

Dados de QA/QC interno da SGS-Geosol são apresentados no **Anexo U.1-3** e no **Anexo U.1-4**. Dados de QA/QC interno da Anatech são representados no final de cada relatório analítico (**Anexo U.1-7**). Neste contexto, poucas questões foram levantadas pela Golder e respondidas pela carta da Anatech mostrada no **Anexo U.1-2**. Dados de QA/QC interno da SGS-Lakefield encontram-se no final de cada relatório analítico (**Anexo U.1-8**). Essa seção também inclui a avaliação de QA/QC do MRC providenciado como amostra cega ao laboratório e resultados de dados interlaboratoriais.

7.2.1 Branco do Método

- SGS-Geosol:

SGS-Geosol realizou 3 brancos do método para os testes ABNT NBR 10005/2004 e 10006/2004. Todos os resultados analíticos para metais e íons majoritários foram menores do que os limites de quantificação (LQ) - Tabelas U.1-22, 23. Portanto, nenhuma contaminação foi inferida ao processo analítico.

- Anatech:

Anatech realizou 3 brancos do método para íons e metais majoritários como conjunto dos parâmetros dos testes de elutriação. Todos os resultados encontrados foram menores do que o LQ, também indicando nenhuma contaminação do processo analítico (Tabela U.1-24).

7.2.2 Duplicatas de laboratório

SGS-Lakefield conduziu uma análise de duplicata de laboratório nos extratos do teste pH-dependente realizada para a amostra T-2020. 90% dos resultados, em geral, de DPR estão de acordo com o critério de aceitação de 20% (Tabela U.1-25) indicando precisão analítica satisfatória.

7.2.3 MRC Interno Laboratorial

- SGS-Geosol:

O laboratório SGS-Geosol analisou materiais de referência certificados internos (MRC) ao mesmo tempo que os testes ABNT 10005/2004 e 10006/2004 foram realizados. Os resultados são apresentados nas Tabelas U1-26 a U1-32. Considerando o percentual de recuperação aceitável entre 80 e 120%, os resultados apontam um processo analítico preciso com >98% dos dados gerais de acordo com o critério de aceitação.

- SGS-Lakefield:

O laboratório SGS-Lakefield analisou MRC internos ao mesmo tempo que os testes de pH-dependente e de Tessier foram realizados. De acordo com os relatórios analíticos do laboratório (**Anexo U.1-8**) os resultados estão dentro do critério de aceitação de ± 20% de desvio no valor de recuperação indicando um processo analítico preciso.

7.2.4 Matrix Spike (MS)

Anatech conduziu o teste de recuperação de matriz spike para cada conjunto de amostras submetidas para o teste de elutriação. O laboratório utilizou um critério de recuperação de 75-125%. De acordo com os laudos laboratoriais (**Anexo U.1-7**) todos os resultados da matriz spike são aceitáveis e indicaram nenhuma influência significante da matriz nos resultados analíticos.

7.3 Balanço Iônico

Além da abordagem de QA/QC acima, as análises abrangentes dos lixiviados a curto prazo foram usados para calcular o balanço iônico (cátion-aniônico) (BI) a fim de verificar a validade e qualidade global das análises laboratoriais. O BI calculado usando o código de equilíbrio e transferência de massa PHREEQC Version 3.12 (Parkhurst and Appelo, 1999) (PHREEQC). Para resultados menores do que o limite de quantificação (LQ) o critério LQ/2 foi aplicado. Os resultados de BI são resumidos abaixo:

SGS-Geosol

Resultados de 53 extratos aquosos (incluindo 3 duplicatas) para o teste ABNT NBR 10006/2004 foram avaliados. Os resultados indicaram (**Figura 1**):

- 52% do balanço de carga alcançaram resultados satisfatórios (diferença de ± 10);
- Para 17% dos extratos o erro de BI se apresentou na faixa de 10%-20%;
- Para os lixiviados restantes (31%), o BI foi maior do que 20%;
- Diferença de BI >10% apresentou essencialmente excesso de ânions. O excesso de ânion pode ser em parte explicado pelo alto LQ para alcalinidade (i.e., 6 mg/L) e também para sulfato e cloreto (ambos, 1 mg/L). Cátions principais apresentaram LQ de uma ordem de grandeza a menos. Geralmente, 63% dos extratos com BI >20% mostraram resultados para alcalinidade < LQ;
- Precisão:
  - Como mostrado na **Tabela 8** abaixo, uma boa concordância ocorreu entre BI das amostras duplicatas implicando precisão analítica satisfatória.

Tabela 8: [Fase II]. Balanço cátion-aniônico (BI) dos extratos do teste ABNT NBR 10006/2004 de amostras duplicatas.

	Amostra	Duplicata	Amostra	Duplicata	Amostra	Duplicata
	T-06	T-2015	S-48	S-1020	S-55	S-1015
BI (%)	5.3	4.2	-21.7	-22.2	2.4	1.8

Anatech

Resultados de 56 extratos incluindo 1 duplicata de água de rio, e 3 duplicatas dos testes de elutriação foram avaliadas. Os resultados indicaram (**Figura 2**):

- Apenas 14% dos resultados de balanço de carga apresentaram resultados aceitáveis (diferença ±10%)
- Para 29% dos lixiviados, o BI variou de 10%-20%
- Para as amostras restantes (58%), o BI foi maior do que 20%
- A maioria dos extratos com BI >10% apresentaram excesso de ânions. O excesso de ânions pode também ser em parte explicado devido ao alto LQ para alcalinidade (i.e., 15 mg/L). 47% dos extratos que apresentaram excesso de ânions com BI >20% mostraram resultados de alcalinidade <LQ. Resultados de cátions majoritários do laboratório apresentaram LQ de ordem de magnitude 1-2 menor do que o LQ para alcalinidade.
- Precisão:
  - Como representado na **Tabela 9** abaixo, uma precisão analítica geral razoável é implicado pelo cálculo de BI para duplicatas, até mesmo para extratos dos testes de elutriação, onde uma maior variabilidade é esperada.

Tabela 9: [Fase II]. Balanço cátion-aniônico (BI) para água doce e extratos de amostras duplicatas

	Água doce		Extratos do teste de elutriação					
	Amostra	Duplicata	Amostra	Duplicata	Amostra	Duplicata	Amostra	Duplicata
	ASP-02	ASP-2002	E-S55	E-S1015	E-T06	E-T2015	E-SD237	E-SD2005
BI (%)	-8.6	-13.4	-57.8	-49.3	-14.9	-3.8	17.4	19.0

Desde que o cálculo de BI envolva íons majoritários, esses resultados encontrados para SGS-Geosol e Anatech não contradizem a avaliação anterior de QA/QC para metais traços, cujos resultados, em geral, foram satisfatórios.

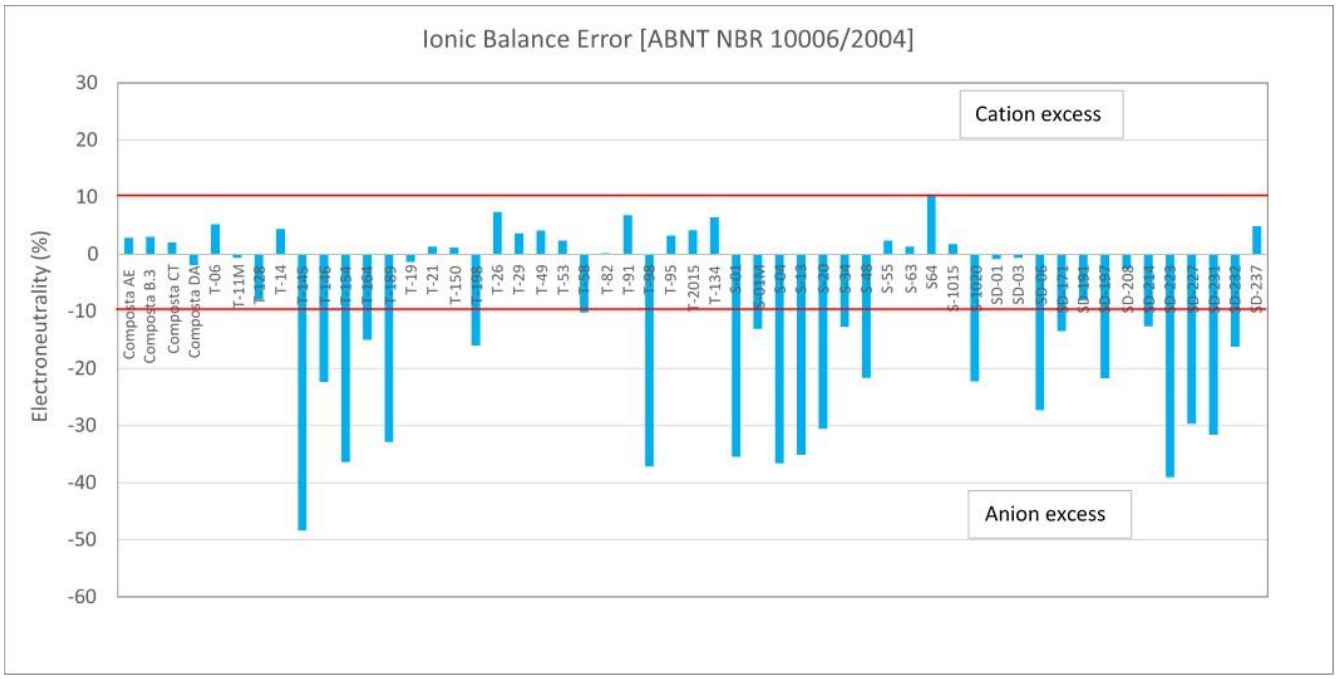


Figure 1: Balanço iônico dos extratos dos testes ABNT NBR 10004/2004 realizados na SGS-Geosol.

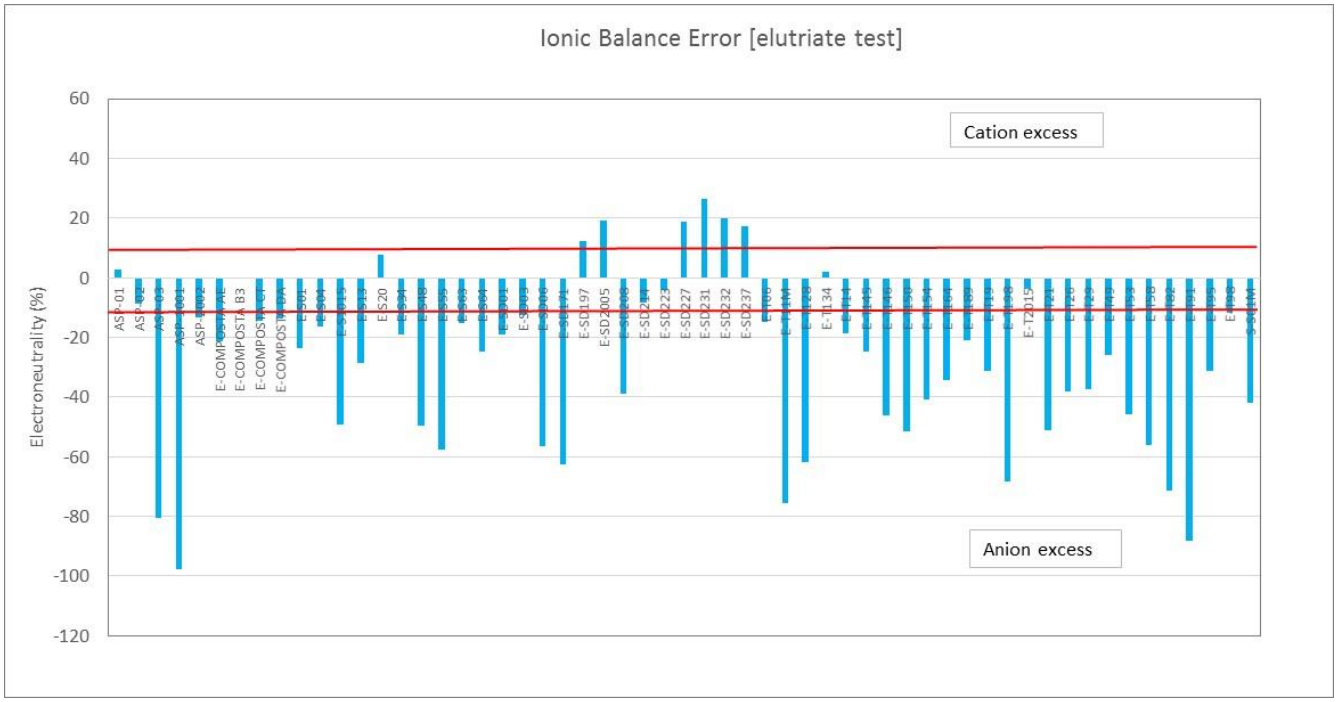


Figure 2: Balanço iônico dos extratos dos testes de elutriação realizados na Anatech.

8.0 CONCLUSÕES

- Conclusões retiradas da avaliação de QA/QC fase I:
  - Brancos de campo e brancos do método, analisados pelos laboratórios, mostraram resultados analíticos abaixo dos limites de quantificação. Os resultados, em geral, confirmaram que não houve nenhuma contaminação durante os processos analíticos e de amostragem/transporte;
  - A maioria dos testes (análise de rocha total, análise de metais após digestão segundo USEPA-3050B, e ABA) indicaram uma precisão analítica satisfatória. Desvios foram mais frequentemente encontrados entre os resultados de amostras duplicatas de campo referentes a Al, Ca, Ti, K para análise de rocha total, e Al, Mg, K, Ti, Na, As, Ba e S após digestão USEPA 3050B. Tais desvios podem ser justificados devido a variabilidade composicional do material da amostra;
  - Pequena influência global de matriz sobre os resultados analíticos é inferido pelos resultados de MS e MSD analisados pela Anatech para metais (i.e., Hg, B, Li, P e U);
  - Resultados analíticos de ambas análises de MRC (realizada pela SGS-Geosol) e interlaboratorial (realizada entre SGS-Geosol e SGS-Lakefield) indicaram variabilidade nas concentrações medidas de Zn, Cd, Cr, e Sb. SGS-Geosol foi direcionado a reanalisar Zn, Cd, Cr e Sb (digestão USEPA 3050B). Os resultados da reanálise confirmaram as concentrações iniciais de Zn e Cr: concentrações de Cd e Sb foram atualizadas baseados nos resultados de reanálises.
- Conclusões retiradas da avaliação de QA/QC fase II:
  - A amostra de branco de campo coletada durante a campanha de amostragem para testes de elutriação na Anatech mostrou a presença de Cl, NH3, Si e F. Isso poderia indicar eventual contaminação ao longo dos processos de amostragem e de transporte das amostras. Resultados das amostras de branco do método dos laboratórios foram todos menores do que os limites de quantificação indicando nenhuma contaminação durante as análises;
  - Resultados das duplicatas de laboratório e de campo apresentaram uma precisão analítica satisfatória. A exceção principal ocorreu nas faixas de pH 6 e 8 do teste de pH-dependente (SGS-Lakefield). Neste caso, a baixa precisão poderia ser decorrente da variabilidade do material;
  - Materiais de referência certificados internos (MRC) correram junto ao programa de caracterização em ambos laboratórios SGS-Geosol e SGS-Lakefield indicando exatidão analítica;
  - Balanço iônico (BI) também foi utilizado para conferir a exatidão global dos processos laboratoriais a partir de extratos aquosos com análise completa. Resultados de BI com um limite de 10% só foram razoáveis para os dados da SGS-Geosol (52% do total) e muito baixa (14%) para os dados da Anatech. Desequilíbrios podem ser explicados em parte devido LQs relativamente altos para alcalinidade (i.e., 6 mg/L in SGS-Geosol e 15 mg/L). Desde que o cálculo do BI envolva íons majoritários, os resultados encontrados para SGS-Geosol e Anatech não contradizem a avaliação anterior de QA/QC para metais traços, cujos resultados foram satisfatórios como um todo.
- Conclusões Gerais:

  A qualidade, em geral, das análises realizadas pelos laboratórios (SGS-Geosol, Anatech e SGS-Lakefield) é aceitável incluindo as análises para metais com limites regulatórios segundo as normas brasileiras. Discrepância analítica foi observada nos metais selecionados (As, Cd, Cr e Zn) em amostras sólidas, identificadas através das análises de MRC e resultados de análise interlaboratorial. Amostras de fase sólida foram reanalisadas para esses parâmetros pela SGS-Geosol com objetivo de confirmar os resultados analíticos.

9.0 REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2015). ABNT NBR 16435: 2015. Controle de qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas – Procedimento. Rio de Janeiro, RJ. 10p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2015). ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, RJ. 31p.

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO (2011). Orientação sobre validação de métodos analíticos. Documento de caráter orientativo. DOQ-CGCRE-008. 19p.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (2014). Guia de elaboração de planos de intervenção para o gerenciamento de áreas contaminadas. Org. Sandra Lúcia de Moraes, Cláudia Echevenguá Teixeira, Alexandre Magno de Sousa Maximiano. 1 ed. São Paulo, SP. 395p.

Parkhurst, D.L. and C.A.J. Appelo. 1999. User's Guide to PHREEQC (Version 2) – A Computer Program for Speciation Batch-Reaction, One-Dimensional Transport, and Inverse Geochemical Calculations. U.S. Geologic Survey, Water Resources Investigations Report 99-4359.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (2010). National Functional Guidelines for Inorganic Superfund. Washington, DC.: USEPA. (EPA 540-R-10-011). Washington, DC.,102p.

q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo u\u-1\anexo u.docx

TABELAS

Tabela 10: Amostras de branco de campo Fase I submetidas à análise de rocha total na SGS-Geosol

Tabela 11: Amostras duplicatas fase I submetidas à análise

Tabela 12: MRCs fase I analisados como amostras pela SGS-Geosol.

Tabela 13: [Fase I]. Qualificação dos dados baseada na recuperação analítica do MRC. (Fonte: USEPA, 2010)

Tabela 14: [Fase II]. Resultados de metais traços em desacordo para análise interlaboratorial (SGS-Geosol vs SGS-Lakefield) e resumo dos resultados de recuperação da análise de MRC (SGS-Geosol)

Tabela 15: [Fase II]. Lista de amostras duplicatas submetidas para diferentes laboratórios (códigos de laboratórios para identificação dos Relatórios analíticos)

Tabela 16: [Fase II]. Resultados de DPR% para duplicatas de DRX

Tabela 17: [Fase II]. Balanço cátion-aniônico (BI) dos extratos do teste ABNT NBR 10006/2004 de amostras duplicatas

Tabela 18: [Fase II]. Balanço cátion-aniônico (BI) para água doce e extratos de amostras duplicatas

ANEXO U.1-1

Resultados de QA/QC

Tabela 1: Resultados Branco de campo (Areia de quartzo) [SGS-Geosol]

Amostra		MR SG-170	BC01	BC1002	BC1003	BC1004	S1005	S1006	S1008	S1009	S1010	S1011	S1012
SGS- Geoquímica			CP1600020	CP1600020	CP1600019	CP1600019	CP1600021	CP1600021	CP1600023	CP1600024	CP1600029	CP1600029	CP1600029
Data de coleta			15/02/2016	19/02/2016	21/02/2016	23/02/2016	02/03/2016	04/03/2016	10/03/2016	28/03/2016	04/04/2016	07/04/2016	04/04/2016
SiO_2	%	>98,5	>99	>99	98,2	>99	>99	>99	98,4	98	>99	99	>99
Al_2O_3	%	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fe_2O_3	%	<0,60	0,4	0,42	0,38	0,41	0,41	0,43	0,42	0,42	0,42	0,42	0,41
CaO	%	<0,05	<0,01	0,01	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,04	0,02	0,02
MgO	%	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TiO_2	%	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,01
P_2O_5	%	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Na_2O	%	<0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
K_2O	%	<0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
MnO	%	<0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
LOI	%	<0,10	-0,06	-0,01	-0,01	-0,03	-0,09	-0,13	-0,07	-0,02	-0,08	-0,04	-0,05

(-) - Não aplicável

MR - Material de Referência

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		SD2001	SD-01	DPR (%)	SD2002	SD-222	DPR (%)	SD-2003	SD-230	DPR (%)	T-2010	SD-08	DPR (%)
Data de coleta		10/03/16			07/04/16			10/04/16			28/03/16		
Anatech - TOC		5742_2016_REV01G	5742_2016_REV01G		8620_2016G	8620_2016G		8620_2016G	8620_2016G		6949_2016_REV01G	7484_2016_REV01G	
Data de preparo		06/04/16	06/04/16		09/05/16	09/05/16		09/05/16	09/05/16		18/04/16	26/04/16	
TOC	mg/kg	1,48	0,88	+/- 2 x LQ	< 0,740	0,89	+/- 2 x LQ	1,3	< 0,740	+/- 2 x LQ	< 0,740	< 0,740	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	94,2	94	0,2	85,8	83,8	2,4	54,5	74,1	30,5	80,8	90,9	11,8
Anatech - Nitrogênio		5727_2016	5727_2016	DPR (%)	8618_2016	8618_2016	DPR (%)	8618_2016	8618_2016	DPR (%)	6961_2016_REV01	7483_2016_REV01	DPR (%)
Data de preparo		04/04/16	04/04/16		04/05/16	04/05/16		04/05/16	04/05/16		20/04/16	20/04/16	
Nitrogênio	mg/kg	33,7	32,9	2,4	43,5	17	87,6	667,6	119,6	139,2	39,4	23,1	52,2
Teor de sólidos	%	92,8	94,7	2,0	85,8	83,8	2,4	74,1	54,5	30,5	81,5	91,1	11,1
Anatech - Metals		5712_2016M	5712_2016M	DPR (%)	8616_2016M	8616_2016M	DPR (%)	8616_2016M	8616_2016M	DPR (%)	6963_2016_REV01M	7487_2016_REV01M	DPR (%)
Data de preparo		01/04/16	01/04/16		02/05/16	02/05/16		02/05/16	02/05/16		15/04/16	20/04/16	
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,011	< 0,011	+/- 2 x LQ	< 0,012	< 0,013	+/- 2 x LQ	< 0,018	< 0,020	+/- 2 x LQ	< 0,123	< 0,011	+/- 2 x LQ
Boro Total	mg/kg	< 1,06	< 1,06	+/- 2 x LQ	< 1,18	< 1,26	+/- 2 x LQ	< 1,82	< 1,95	+/- 2 x LQ	< 4,92	< 1,10	+/- 2 x LQ
Lítio Total	mg/kg	< 2,65	< 2,66	+/- 2 x LQ	< 2,96	< 3,14	+/- 2 x LQ	< 4,55	< 4,88	+/- 2 x LQ	< 12,3	< 2,75	+/- 2 x LQ
Fósforo Total	mg/kg	32,7	40,1	20,3	33,2	25,3	27,0	378	426,6	12,1	86,8	62,3	32,9
Enxofre Total	mg/kg	22,4	35,3	+/- 2 x LQ	27	10,3	> 2 x LQ	1468,1	2114,3	36,1	< 8,61	16,2	+/- 2 x LQ
Urânio Total	mg/kg	< 5,31	< 5,32	+/- 2 x LQ	< 1,48	< 1,57	+/- 2 x LQ	< 2,28	< 2,44	+/- 2 x LQ	< 6,15	< 1,38	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	94,2	94	0,2	85,8	83,8	2,4	54,5	74,1	30,5	80,8	90,9	11,8
SGS - Meio Ambiente		MA1603135	MA1603135	DPR (%)	MA1604075	MA1604075	DPR (%)	MA1604075	MA1604075	DPR (%)	MA1603714	MA1603740	DPR (%)
Data de preparo		12/03/16	12/03/16		14/04/16	14/04/16		14/04/16	14/04/16		27/03/16	30/03/16	
Alumínio	mg/kg	4099	5238	24,4	3783	2950	24,7	38359	51880	30,0	5076	3733	30,5
Antimônio	mg/kg	9,18	6,09	40,5	<1	2,12	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg/kg	125	161	25,2	3,11	3,08	+/- 2 x LQ	31,5	35,5	11,9	55,7	38	37,8
Bário	mg/kg	1098	1230	11,3	16,6	12,7	+/- 2 x LQ	65,6	63,7	2,9	64,8	38,8	50,2
Berílio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg/kg	6,67	5,69	15,9	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Cácio	mg/kg	76,8	64,2	+/- 2 x LQ	212	213	0,5	10391	11362	8,9	492	345	35,1
Chumbo	mg/kg	16	13	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	17,9	19,7	+/- 2 x LQ	9	<8	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg/kg	12,9	13	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	13	12,9	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ
Cobre	mg/kg	16,1	17	5,4	<3	<3	+/- 2 x LQ	13,6	15,8	+/- 2 x LQ	7,28	5,69	+/- 2 x LQ
Cromo	mg/kg	18,9	23	19,6	7,99	6,97	+/- 2 x LQ	58,9	63,7	7,8	25,3	30,8	19,6
Ferro	mg/kg	256547	224047	13,5	11299	10534	7,0	55642	59025	5,9	49589	24822	66,6
Magnésio	mg/kg	128	129	0,8	301	244	20,9	5225	5589	6,7	947	302	103,3
Manganês	mg/kg	11789	13346	12,4	159	137	14,9	907	905	0,2	533	556	4,2
Molibdênio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Níquel	mg/kg	12,4	13,4	+/- 2 x LQ	4,29	3,48	+/- 2 x LQ	19,7	23,3	16,7	11,3	7,58	+/- 2 x LQ
Potássio	mg/kg	124	157	23,5	389	343	12,6	3831	4056	5,7	970	208	129,4
Prata	mg/kg	1,23	1,59	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Selênio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Sódio	mg/kg	<20	<20	+/- 2 x LQ	133	142	6,5	6504	8136	22,3	209	152	31,6
Titânio	mg/kg	97,6	97,8	+/- 2 x LQ	138	85	> 2 x LQ	1302	1311	0,7	<20	126	> 2 x LQ
Tálio	mg/kg	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ	551	<20	> 2 x LQ
Vanádio	mg/kg	20,9	21	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	88,6	97,3	9,4	21,3	10,6	+/- 2 x LQ
Zinco	mg/kg	29,9	28,9	3,4	5,99	4,98	+/- 2 x LQ	55,9	58,7	4,9	15,9	7,98	> 2 x LQ
Condutividade elétrica em	µS/cm	300	355	16,8	133	59	77,1	13865	16288	16,1	100	103	3,0
pH em Pasta	-	6,43	6,53	1,5	8,12	7,45	8,6	6,74	6,78	0,6	7,26	6,97	4,1
Umidade	%	4,39	5,62	24,6	16,5	18,7	12,5	52,1	50,4	3,3	21,9	8,65	86,7
SGS - Geoquímica		CP1600023	CP1600023	DPR (%)	CP1600029	CP1600029	DPR (%)	CP1600029	CP1600029	DPR (%)	CP1600027	CP1600024	DPR (%)
Data de preparo		15/03/16	15/03/16		15/04/16	15/04/16		15/04/16	15/04/16		31/03/16	31/03/16	
SiO2	%	19,7	18,9	4,1	92,1	93,2	1,2	40,3	38,2	5,4	79,5	90,2	12,6
Al2O3	%	1,55	2	25,4	3,06	2,79	9,2	25,6	26,6	3,8	3,87	2,5	43,0
Fe2O3	%	73,1	73,2	0,1	2,23	1,99	11,4	11,8	11,8	0,0	14,2	5,89	82,7
CaO	%	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,18	0,19	5,4	2,01	2,14	6,3	0,35	0,2	54,5
MgO	%	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	1,34	1,4	4,4	0,32	0,16	+/- 2 x LQ
TiO2	%	0,14	0,14	0,0	0,09	0,07	25,0	1,13	1,15	1,8	0,47	0,17	93,8

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		SD2001	SD-01	DPR (%)	SD2002	SD-222	DPR (%)	SD-2003	SD-230	DPR (%)	T-2010	SD-08	DPR (%)
Data de coleta		10/03/16			07/04/16			10/04/16			28/03/16		
P2O5	%	0,106	0,131	21,1	0,021	0,015	+/- 2 x LQ	0,169	0,184	8,5	0,037	0,029	+/- 2 x LQ
Na2O	%	0,11	0,14	+/- 2 x LQ	0,3	0,32	+/- 2 x LQ	1,31	1,55	16,8	0,39	0,17	> 2 x LQ
K2O	%	0,06	0,08	28,6	0,95	0,93	2,1	1,62	1,49	8,4	0,76	0,48	45,2
MnO	%	2,13	2,44	13,6	0,03	0,02	+/- 2 x LQ	0,17	0,17	0,0	0,1	0,09	10,5
LOI	%	1,8	2,68	+/- 2 x LQ	0,49	0,21	+/- 2 x LQ	14,88	16,27	+/- 2 x LQ	0,84	0,43	+/- 2 x LQ
Peso_inicial	g	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	1034	N.A.	-
Soma Peso	g	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	1026	N.A.	-
2,000 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	0,39	N.A.	-
1,000 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	0,39	N.A.	-
0,500 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	2,144	N.A.	-
0,250 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	25,634	N.A.	-
0,125 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	57,797	N.A.	-
0,063 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	12,086	N.A.	-
0,025 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	1,559	N.A.	-
<0,025 mm	%	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	0,292	N.A.	-
C_ELE	%	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,19	0,24	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	-
C_CAR	%	<0,05	0,06	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,58	0,58	0,0	<0,05	<0,05	-
SGS - Geoquímica		MA1603730	MA1603730	DPR (%)	-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)
Data de preparo		27/03/16	27/03/16		-	-		-	-		-	-	
Carbonato	%C	0,01	<0,05	+/- 2 x LQ	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Enxofre Total	%S	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
pH 1:1 peso e volume	-	6,43	6,53	1,5	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Potencial de neutralização	tCaCO3/milt	0,31	0,81	> 2 x LQ	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfato	%S	<0,01	<0,01	+/- 2 x LQ	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfeto	%S	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Taxa de efervescência 1-4	-	1	1	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Anatech - Granulometria		5721_2016G	5721_2016G	DPR (%)	8607_2016G	8607_2016G	DPR (%)	8607_2016G	8607_2016G	DPR (%)	6959_2016_REV01G	7485_2016_REV01G	DPR (%)
Data de preparo		11/04/16	11/04/16		09/05/16	09/05/16		09/05/16	09/05/16		15/04/16	25/04/16	
Argila	%	3,13	5,57	56,1	1,15	1,67	36,9	15,1	25,4	50,9	< 0,1100	< 0,110	+/- 2 x LQ
Silte	%	0,726	0,566	24,8	0,157	0,803	> 2 x LQ	72,5	66,9	8,0	1,31	< 0,110	> 2 x LQ
Areia muito fina	%	4,68	4,8	2,5	41,2	19,8	70,2	10,5	6,19	51,6	47,8	< 0,110	> 2 x LQ
Areia fina	%	29,4	25,4	14,6	15,1	19,8	26,9	1,5	0,888	51,3	27,2	0,819	188,3
Areia média	%	32,2	33,9	5,1	28	27,8	0,7	0,17	0,235	+/- 2 x LQ	22,7	10,5	73,5
Areia grossa	%	16,9	15,7	7,4	12	7,24	49,5	< 0,110	< 0,110	+/- 2 x LQ	0,4482	31,1	> 2 x LQ
Carvalho	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1100	-	-
Areia muito grossa	%	12,9	14,2	9,6	2,02	< 0,110	> 2 x LQ	< 0,110	< 0,110	+/- 2 x LQ	< 0,1100	32,5	> 2 x LQ
Areia Total	%	96,1	94	2,2	98,3	97	1,3	12,2	7,31	50,1	98,15	74,9	26,9
Teor de sólidos	%	94,4	94,3	0,1	85,8	83,8	2,4	54,5	74,1	30,5	81,3	92,6	13,0

(-) - Não aplicável N.A. - Não analisado

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

- Amostras em desacordo com critério considerado (> 35% ou > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		T-206	T-01M	DPR (%)	T-2002	T-59	DPR (%)	T-2003	T-81	DPR (%)
Data de coleta		01/03/16			20/02/16			22/02/16		
Anatech - TOC		-	5067_2016_REV01G		7484_2016_REV01G	4858_2016_REV01G		5013_2016_Rev01G	5061_2016_REV01G	
Data de preparo		-	29/03/16		26/04/16	28/03/16		28/03/16	18/03/16	
TOC	mg/kg	N.A.	0,84	-	< 0,740	< 0,740	+/- 2 x LQ	< 0,740	< 0,740	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	N.A.	71,3	-	85,2	82,4	3,3	86,2	87,4	1,4
Anatech - Nitrogênio		-	5064_2016	DPR (%)	7483_2016_REV01	4853_2016	DPR (%)	5011_2016	5031_2016	DPR (%)
Data de preparo		-	28/03/16		20/04/16	25/03/16		25/03/16	28/03/16	
Nitrogênio	mg/kg	N.A.	365,1	-	33,4	5,19	146,2	47,1	54,5	14,6
Teor de sólidos	%	N.A.	71,3	-	86,3	82,6	4,4	87	87,3	0,3
Anatech - Metals		-	5069_2016M	DPR (%)	7487_2016_REV01M	4854_2016M	DPR (%)	5016_2016M	5063_2016M	DPR (%)
Data de preparo		-	25/03/16		25/04/16	23/03/16		25/03/16	25/03/16	
Mercúrio Total	mg/kg	N.A.	< 0,140	-	< 0,117	< 0,364	> 2 x LQ	< 0,116	< 0,114	+/- 2 x LQ
Boro Total	mg/kg	N.A.	< 5,61	-	< 4,69	< 4,85	+/- 2 x LQ	< 4,64	< 4,58	+/- 2 x LQ
Lítio Total	mg/kg	N.A.	< 14,0	-	< 11,7	< 12,1	+/- 2 x LQ	< 11,6	< 11,4	+/- 2 x LQ
Fósforo Total	mg/kg	N.A.	239,7	-	101	54,7	59,5	114,5	92,7	21,0
Enxofre Total	mg/kg	N.A.	118,3	-	21,9	39,3	> 2 x LQ	59,7	79,1	28,0
Urânio Total	mg/kg	N.A.	< 7,01	-	< 5,87	< 6,07	+/- 2 x LQ	< 5,80	< 5,72	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	N.A.	71,3	-	85,2	82,4	3,3	86,2	87,4	1,4
SGS - Meio Ambiente		MA1603044	MA1603044	DPR (%)	MA1602973	MA1602973	DPR (%)	MA1602973	MA1602973	DPR (%)
Data de preparo		10/03/16	10/03/16		25/02/16	25/02/16		25/02/16	25/02/16	
Alumínio	mg/kg	18	19010	199,6	1225	1129	8,2	1225	3183	88,8
Antimônio	mg/kg	4,19	<1	> 2 x LQ	1,38	<1	+/- 2 x LQ	1,38	<1	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg/kg	<1	17,5	> 2 x LQ	6,42	4,76	+/- 2 x LQ	6,42	5,56	14,4
Bário	mg/kg	18	91,4	134,2	36,8	28,4	25,8	36,8	18,8	64,7
Berílio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	2,3	2,59	+/- 2 x LQ	2,3	<1	+/- 2 x LQ
Cácio	mg/kg	134	868	146,5	159	72,8	> 2 x LQ	159	296	60,2
Chumbo	mg/kg	<8	19,9	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg/kg	<8	13	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ
Cobre	mg/kg	<3	19,3	> 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	4,98	+/- 2 x LQ
Cromo	mg/kg	138	54,9	86,2	<3	6,98	+/- 2 x LQ	<3	13,9	> 2 x LQ
Ferro	mg/kg	2257	105038	191,6	87154	144252	49,3	87154	105567	19,1
Magnésio	mg/kg	24	1473	> 2 x LQ	78	63,8	+/- 2 x LQ	78	108	+/- 2 x LQ
Manganês	mg/kg	23	1239	192,7	318	310	2,5	318	438	31,7
Molibdênio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Níquel	mg/kg	4,2	19,5	> 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	3,59	+/- 2 x LQ
Potássio	mg/kg	<20	1545	> 2 x LQ	56	63,8	+/- 2 x LQ	56	146	> 2 x LQ
Prata	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Selênio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Sódio	mg/kg	91	92,8	+/- 2 x LQ	62	<20	> 2 x LQ	62	66,7	+/- 2 x LQ
Titânio	mg/kg	<20	654	> 2 x LQ	70	89,7	+/- 2 x LQ	62	70,7	+/- 2 x LQ
Tálio	mg/kg	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg/kg	<8	48,9	> 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	10	+/- 2 x LQ
Zinco	mg/kg	<3	48,9	> 2 x LQ	12	14	+/- 2 x LQ	12	13,9	+/- 2 x LQ
Condutividade elétrica em	µS/cm	N.A.	146	-	61,7	60,8	1,5	61,7	145	80,6
pH em Pasta	-	N.A.	7,37	-	6,79	7,13	4,9	6,79	7,37	8,2
Umidade	%	N.A.	32,4	-	15,4	19,2	22,0	13,4	14,8	9,9
SGS - Geoquímica		CP1600021	CP1600021	DPR (%)	CP1600025	CP1600019	DPR (%)	CP1600021	CP1600021	DPR (%)
Data de preparo		10/03/16	10/03/16		07/03/16	09/03/16		10/03/16	10/03/16	
SiO2	%	>99	46,8	71,6	63,3	66,9	5,5	63,3	65,4	3,3
Al2O3	%	<0,1	13,1	> 2 x LQ	0,83	0,67	21,3	0,83	2,06	85,1
Fe2O3	%	0,42	29,8	194,4	35,5	32,4	9,1	35,5	30,7	14,5
CaO	%	0,01	0,26	> 2 x LQ	0,04	0,04	+/- 2 x LQ	0,04	0,06	+/- 2 x LQ
MgO	%	<0,1	0,43	> 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ
TiO2	%	<0,01	0,6	> 2 x LQ	0,13	0,11	16,7	0,13	0,11	16,7

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		T-206	T-01M	DPR (%)	T-2002	T-59	DPR (%)	T-2003	T-81	DPR (%)
Data de coleta		01/03/16			20/02/16			22/02/16		
P2O5	%	<0,01	0,136	> 2 x LQ	0,041	0,04	+/- 2 x LQ	0,041	0,077	> 2 x LQ
Na2O	%	<0,1	0,21	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	0,13	+/- 2 x LQ
K2O	%	<0,01	1,02	> 2 x LQ	0,07	0,08	13,3	0,07	0,16	78,3
MnO	%	<0,01	0,2	> 2 x LQ	0,08	0,07	13,3	0,08	0,07	13,3
LOI	%	-0,05	7,14	+/- 2 x LQ	0,86	0,69	+/- 2 x LQ	0,86	1,92	+/- 2 x LQ
Peso_inicial	g	N.A.	1145	-	1680	1495	11,7	1680	1955	15,1
Soma Peso	g	N.A.	1129	-	1671	1489	11,5	1671	1928	14,3
2,000 mm	%	N.A.	0	-	0	0,269	> 2 x LQ	0	0,467	> 2 x LQ
1,000 mm	%	N.A.	0,177	-	0,479	0,47	1,9	0,479	0,934	64,4
0,500 mm	%	N.A.	1,329	-	0,838	0,94	11,5	0,838	1,712	68,5
0,250 mm	%	N.A.	8,503	-	3,291	3,291	0,0	3,291	4,564	32,4
0,125 mm	%	N.A.	20,726	-	25,733	16,79	42,1	25,733	35,996	33,3
0,063 mm	%	N.A.	40,124	-	46,08	50,772	9,7	46,08	45,539	1,2
0,025 mm	%	N.A.	28,167	-	19,749	25,386	25,0	19,749	10,788	58,7
<0,025 mm	%	N.A.	0,974	-	1,915	2,082	8,4	1,915	0	> 2 x LQ
C_ELE	%	N.A.	0,05	-	63,3	66,9	5,5	<0,05	65,4	> 2 x LQ
C_CAR	%	N.A.	0,12	-	0,83	0,67	21,3	<0,05	2,06	> 2 x LQ
SGS - Geoquímica		-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)
Data de preparo		-	-		-	-		-	-	
Carbonato	%C	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Enxofre Total	%S	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
pH 1:1 peso e volume	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Potencial de neutralização	tCaCO3/milt	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfato	%S	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfeto	%S	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Taxa de efervescência 1-4	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Anatech - Granulometria		-	5071_2016G	DPR (%)	7485_2016_REV01G	4856_2016G	DPR (%)	5015_2016G	5062_2016G	DPR (%)
Data de preparo		-	04/04/16		25/04/16	28/03/16		04/04/16	04/04/16	
Argila	%	N.A.	11,8	-	< 0,1100	6,43	> 2 x LQ	10,3	8,87	14,9
Silte	%	N.A.	64,8	-	40,6	34,9	15,1	43,1	43,7	1,4
Areia muito fina	%	N.A.	12,9	-	34,3	38,2	10,8	28,3	30	5,8
Areia fina	%	N.A.	7,43	-	22,1	15,1	37,6	14,5	14,1	2,8
Areia média	%	N.A.	1,62	-	2,3	3,6	44,1	2,16	1,9	12,8
Areia grossa	%	N.A.	1,01	-	0,4494	1,15	> 2 x LQ	0,497	0,4353	+/- 2 x LQ
Carvalho	%	N.A.	< 0,1100	-	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	0,623	0,4022	> 2 x LQ
Areia muito grossa	%	N.A.	0,3777	-	< 0,1100	0,4286	> 2 x LQ	0,469	0,4985	+/- 2 x LQ
Areia Total	%	N.A.	23,33	-	59,14	58,46	1,2	45,9	46,96	2,3
Teor de sólidos	%	N.A.	69,7	-	85,3	83	2,7	86,5	87,4	1,0

(-) - Não aplicável N.A. - Não analisado

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

- Amostras em desacordo com critério considerado (> 35% ou > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		T-2004	T-128	DPR (%)	T-2005	T-140	DPR (%)	T-2006	T-142	DPR (%)	T-2007	T-145	DPR (%)
Data de coleta		01/03/16			03/03/16			03/03/16			09/03/16		
Anatech - TOC		5013_2016_Rev01G	5058_2016_REV01G		5013_2016_Rev01G	5013_2016_Rev01G		5061_2016_REV01G	5013_2016_Rev01G		5742_2016_REV01G	5742_2016_REV01G	
Data de preparo		28/03/16	20/03/16		28/03/16	28/03/16		18/03/16	28/03/16		06/04/16	06/04/16	
TOC	mg/kg	< 0,740	0,99	+/- 2 x LQ	< 0,740	< 0,740	+/- 2 x LQ	< 0,740	< 0,740	+/- 2 x LQ	2,13	1,14	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	73,2	69,5	5,2	78,7	82,4	4,6	81,7	80,6	1,4	94,8	93,5	1,4
Anatech - Nitrogênio		5011_2016	5038_2016	DPR (%)	5011_2016	5011_2016	DPR (%)	5031_2016	5011_2016	DPR (%)	5727_2016	5727_2016	DPR (%)
Data de preparo		25/03/16	28/03/16		25/03/16	25/03/16		28/03/16	25/03/16		04/04/16	04/04/16	
Nitrogênio	mg/kg	313,3	373,6	17,6	142,6	52,3	92,7	110,6	103	7,1	22,3	18,9	16,5
Teor de sólidos	%	73,6	70,3	4,6	79,3	82,7	4,2	81,8	80,4	1,7	94,7	93,9	0,8
Anatech - Metals		5016_2016M	5046_2016M	DPR (%)	5016_2016M	5016_2016M	DPR (%)	5063_2016M	5016_2016M	DPR (%)	5712_2016M	5712_2016M	DPR (%)
Data de preparo		25/03/16	25/03/16		25/03/16	25/03/16		25/03/16	25/03/16		01/04/16	01/04/16	
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,137	< 0,144	+/- 2 x LQ	< 0,127	< 0,121	+/- 2 x LQ	< 0,122	< 0,124	+/- 2 x LQ	< 0,105	< 0,107	+/- 2 x LQ
Boro Total	mg/kg	< 5,46	< 5,76	+/- 2 x LQ	< 5,08	< 4,85	+/- 2 x LQ	< 4,90	< 4,96	+/- 2 x LQ	< 4,22	< 4,28	+/- 2 x LQ
Lítio Total	mg/kg	< 13,7	< 14,4	+/- 2 x LQ	< 12,7	< 12,1	+/- 2 x LQ	< 12,2	< 12,4	+/- 2 x LQ	< 10,5	< 10,7	+/- 2 x LQ
Fósforo Total	mg/kg	261,3	249,6	4,6	236,1	148,2	45,7	117,2	141,6	18,9	36,3	27,1	29,0
Enxofre Total	mg/kg	109,6	128,8	16,1	63,9	42,3	40,7	56,7	50	12,6	25,1	19,6	+/- 2 x LQ
Urânio Total	mg/kg	< 6,83	< 7,19	+/- 2 x LQ	< 6,35	< 6,07	+/- 2 x LQ	< 6,12	< 6,20	+/- 2 x LQ	< 5,27	< 5,35	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	73,2	69,5	5,2	78,7	82,4	4,6	81,7	80,6	1,4	94,8	93,5	1,4
SGS - Meio Ambiente		MA1603044	MA1603044	DPR (%)	MA1603044	MA1603044	DPR (%)	MA1603044	MA1603044	DPR (%)	MA1603116	MA1603116	DPR (%)
Data de preparo		10/03/16	10/03/16		10/03/16	10/03/16		10/03/16	10/03/16		12/03/16	12/03/16	
Alumínio	mg/kg	18626	13790	29,8	10959	4287	87,5	5443	6666	20,2	621	599	3,6
Antimônio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	7,67	1,59	> 2 x LQ	<1	11,8	> 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg/kg	15,3	15,2	0,7	15,7	9,73	47,0	11,4	15,7	31,7	<1	1,19	+/- 2 x LQ
Bário	mg/kg	63,4	63,4	0,0	44,4	22,7	64,7	30,5	45,3	39,1	<3	4,37	+/- 2 x LQ
Berílio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	1,79	+/- 2 x LQ
Cácio	mg/kg	834	1008	18,9	433	369	16,0	289	631	74,3	70,5	91,8	+/- 2 x LQ
Chumbo	mg/kg	15	14,9	+/- 2 x LQ	13	11,9	+/- 2 x LQ	9	14,9	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg/kg	10	9,9	+/- 2 x LQ	9	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ
Cobre	mg/kg	15,2	15,7	3,2	13,2	5,69	> 2 x LQ	7,8	10,9	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Cromo	mg/kg	45,9	48,6	5,7	37,9	17	76,1	21	28	28,6	<3	<3	+/- 2 x LQ
Ferro	mg/kg	116790	93454	22,2	186421	131311	34,7	157290	69255	77,7	55614	80425	36,5
Magnésio	mg/kg	912	973	6,5	640	259	84,8	431	755	54,6	46,9	44,8	+/- 2 x LQ
Manganês	mg/kg	1007	1070	6,1	905	412	74,9	589	717	19,6	104	130	22,2
Molibdênio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Níquel	mg/kg	15,4	14,9	+/- 2 x LQ	11,6	4,09	> 2 x LQ	5,6	8,29	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Potássio	mg/kg	1129	1014	10,7	639	264	83,1	390	602	42,7	31,9	27,9	+/- 2 x LQ
Prata	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Selênio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Sódio	mg/kg	93,7	81,3	+/- 2 x LQ	90,8	204	> 2 x LQ	43	241	> 2 x LQ	53,8	41,8	+/- 2 x LQ
Titânio	mg/kg	459	447	2,6	319	121	90,0	195	350	56,9	<20	23,9	+/- 2 x LQ
Tálio	mg/kg	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg/kg	39,9	41,7	+/- 2 x LQ	30,9	13	> 2 x LQ	20	26	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ
Zinco	mg/kg	54,8	52,6	4,1	34,9	18	63,9	24	28	15,4	5,98	7,96	+/- 2 x LQ
Condutividade elétrica em	µS/cm	200	269	29,4	133	120	10,3	72,2	100	32,3	26,2	32,6	21,8
pH em Pasta	-	7,15	7,4	3,4	7,2	7,33	1,8	7,25	7,28	0,4	6,6	6,46	2,1
Umidade	%	29,9	38,3	24,6	25	22,8	9,2	22,8	26,6	15,4	4,76	6,59	32,2
SGS - Geoquímica		CP1600021	CP1600021	DPR (%)	CP1600021	CP1600021	DPR (%)	CP1600021	CP1600021	DPR (%)	CP1600023	CP1600023	DPR (%)
Data de preparo		10/03/16	10/03/16		10/03/16	10/03/16		10/03/16	10/03/16		15/03/16	15/03/16	
SiO2	%	45,2	43,7	0,0	46,6	44,6	4,4	48,8	57,5	16,4	83	79,8	3,9
Al2O3	%	10,6	11,9	11,6	5,92	2,65	76,3	3,86	5,81	40,3	0,37	0,3	+/- 2 x LQ
Fe2O3	%	36,8	36,2	1,6	42,4	50,6	17,6	45	31,9	34,1	17,2	19,8	14,1
CaO	%	0,22	0,25	12,8	0,11	0,06	58,8	0,08	0,15	60,9	0,02	0,03	+/- 2 x LQ
MgO	%	0,33	0,34	+/- 2 x LQ	0,19	<0,1	+/- 2 x LQ	0,16	0,23	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ
TiO2	%	0,49	0,55	11,5	0,28	0,14	66,7	0,19	0,35	59,3	0,02	0,01	+/- 2 x LQ

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		T-2004	T-128	DPR (%)	T-2005	T-140	DPR (%)	T-2006	T-142	DPR (%)	T-2007	T-145	DPR (%)
Data de coleta		01/03/16			03/03/16			03/03/16			09/03/16		
P2O5	%	0,135	0,145	7,1	0,14	0,097	36,3	0,089	0,108	19,3	0,017	0,024	+/- 2 x LQ
Na2O	%	<0,1	0,14	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	0,11	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ
K2O	%	0,66	0,69	4,4	0,42	0,21	66,7	0,31	0,47	41,0	0,02	0,01	+/- 2 x LQ
MnO	%	0,18	0,19	5,4	0,14	0,08	54,5	0,09	0,12	28,6	0,02	0,02	+/- 2 x LQ
LOI	%	6,16	6,97	+/- 2 x LQ	4,16	2,29	+/- 2 x LQ	2,69	3,61	+/- 2 x LQ	0,19	0,43	+/- 2 x LQ
Peso_inicial	g	1195	1065	11,5	1250	1435	13,8	1680	1590	5,5	985	1005	2,0
Soma Peso	g	1179	1057	10,9	1220	1413	14,7	1655	1575	5,0	976	995	1,9
2,000 mm	%	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ
1,000 mm	%	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ
0,500 mm	%	0,17	0,095	56,6	0	0,142	> 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	0,205	0	> 2 x LQ
0,250 mm	%	0,254	0,189	29,3	0,082	0,142	53,6	0	0,317	> 2 x LQ	3,893	2,111	59,4
0,125 mm	%	6,107	6,339	3,7	6,311	0,354	178,8	1,511	19,238	170,9	33,402	26,734	22,2
0,063 mm	%	48,77	61,779	23,5	67,295	41,967	46,4	53,656	61,206	13,1	34,324	37,387	8,5
0,025 mm	%	43,172	31,22	32,1	25,164	56,829	77,2	43,565	18,857	79,2	19,262	25,025	26,0
<0,025 mm	%	1,527	0,378	120,6	1,148	0,566	67,9	1,269	0,381	107,6	8,914	8,744	1,9
C_ELE	%	0,13	0,06	+/- 2 x LQ	0,06	44,6	> 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ
C_CAR	%	0,13	0,15	+/- 2 x LQ	0,12	2,65	> 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ
SGS - Geoquímica		-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)
Data de preparo		-	-		-	-		-	-		-	-	
Carbonato	%C	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Enxofre Total	%S	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
pH 1:1 peso e volume	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Potencial de neutralização	tCaCO3/milt	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfato	%S	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfeto	%S	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Taxa de efervescência 1-4	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Anatech - Granulometria		5015_2016G	5053_2016G	DPR (%)	5015_2016G	5015_2016G	DPR (%)	5062_2016G	5015_2016G	DPR (%)	5721_2016G	5721_2016G	DPR (%)
Data de preparo		04/04/16	04/04/16		04/04/16	04/04/16		04/04/16	04/04/16		11/04/16	11/04/16	
Argila	%	12	15,1	22,9	13,7	7,2	62,2	7,71	10,6	31,6	5,63	6,73	17,8
Silte	%	78,7	78,7	0,0	73,2	88,1	18,5	82,2	51,7	45,6	23,3	26,6	13,2
Areia muito fina	%	7,87	4,95	45,6	12,4	3,75	107,1	9,46	33,7	112,3	38,7	41,5	7,0
Areia fina	%	0,9613	0,781	20,7	0,5472	0,83	> 2 x LQ	0,4926	3,3	> 2 x LQ	28,3	23	20,7
Areia média	%	0,2207	0,1907	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	0,4792	> 2 x LQ	3,69	2,04	57,6
Areia grossa	%	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	0,1401	+/- 2 x LQ	0,1292	< 0,1100	+/- 2 x LQ
Carvalho	%	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ
Areia muito grossa	%	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	0,1292	< 0,1100	+/- 2 x LQ
Areia Total	%	9,19	6,1	40,4	13,16	4,72	94,4	10,12	37,71	115,4	70,98	66,68	6,2
Teor de sólidos	%	74,4	69,1	7,4	81	83,4	2,9	81,7	80,5	1,5	95,5	93,4	2,2

(-) - Não aplicável N.A. - Não analisado

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

- Amostras em desacordo com critério considerado (> 35% ou > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		T-2008	T-151	DPR (%)	T-2009	T-163	DPR (%)	T-2011	T-209	DPR (%)
Data de coleta		10/03/16			16/03/16			04/04/16		
Anatech - TOC		5744_2016G	5744_2016G		6388_2016G	6388_2016G		8620_2016G	8620_2016G	
Data de preparo		08/04/16	08/04/16		11/04/16	11/04/16		09/05/16	09/05/16	
TOC	mg/kg	1,64	1,9	+/- 2 x LQ	1	1,11	+/- 2 x LQ	< 0,740	< 0,740	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	81,2	80,8	0,5	81,9	82,8	1,1	70,2	60,6	14,7
Anatech - Nitrogênio		5745_2016	5745_2016	DPR (%)	6398_2016	6398_2016	DPR (%)	8618_2016	8618_2016	DPR (%)
Data de preparo		04/04/16	04/04/16		07/04/16	07/04/16		04/05/16	04/05/16	
Nitrogênio	mg/kg	24,4	29	17,2	34,5	36,5	5,6	507,9	481,1	5,4
Teor de sólidos	%	83,5	82,1	1,7	82,1	82,7	0,7	70,2	60,6	14,7
Anatech - Metals		5750_2016M	5750_2016M	DPR (%)	6395_2016M	6395_2016M	DPR (%)	8616_2016M	8616_2016M	DPR (%)
Data de preparo		01/04/16	01/04/16		04/04/16	04/04/16		04/05/16	04/05/16	
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,120	< 0,128	+/- 2 x LQ	< 0,121	< 0,125	+/- 2 x LQ	< 0,142	< 0,162	+/- 2 x LQ
Boro Total	mg/kg	< 4,79	< 5,13	+/- 2 x LQ	< 4,85	< 5,00	+/- 2 x LQ	< 5,70	< 6,47	+/- 2 x LQ
Lítio Total	mg/kg	< 12,0	< 12,8	+/- 2 x LQ	< 12,1	< 12,5	+/- 2 x LQ	< 14,2	< 16,2	+/- 2 x LQ
Fósforo Total	mg/kg	33,6	35	4,1	25,9	92,7	112,6	163	368,1	77,2
Enxofre Total	mg/kg	24,3	23,2	+/- 2 x LQ	20	56,5	> 2 x LQ	83,9	182,7	74,1
Urânio Total	mg/kg	< 5,99	< 6,42	+/- 2 x LQ	< 6,07	< 6,25	+/- 2 x LQ	< 7,12	< 8,09	+/- 2 x LQ
Teor de sólidos	%	81,2	80,8	0,5	81,9	82,8	1,1	70,2	61,8	12,7
SGS - Meio Ambiente		MA1603116	MA1603116	DPR (%)	MA1603367	MA1603367	DPR (%)	MA1604060	MA1604060	DPR (%)
Data de preparo		12/03/16	12/03/16		19/03/16	19/03/16		12/04/16	12/04/16	
Alumínio	mg/kg	1140	1229	7,5	543	425	24,4	23190	31808	31,3
Antimônio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	1,39	+/- 2 x LQ	1,49	<1	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg/kg	3,68	6,06	> 2 x LQ	2,6	2,89	+/- 2 x LQ	20,8	19,3	7,5
Bário	mg/kg	15	35,4	> 2 x LQ	10,3	10,2	+/- 2 x LQ	95,8	96,8	1,0
Berílio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg/kg	1,69	1,59	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Cácio	mg/kg	90,9	87,6	+/- 2 x LQ	225	219	2,7	945	1219	25,3
Chumbo	mg/kg	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	16,9	23,8	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg/kg	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	12,9	12,9	+/- 2 x LQ
Cobre	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	19,9	24,2	19,5
Cromo	mg/kg	3,98	3,98	+/- 2 x LQ	6,22	5,03	+/- 2 x LQ	48,8	56,5	14,6
Ferro	mg/kg	59013	66084	11,3	50226	46199	8,4	131635	105654	21,9
Magnésio	mg/kg	63,7	67,7	+/- 2 x LQ	93,8	103	+/- 2 x LQ	1979	1623	19,8
Manganês	mg/kg	320	524	48,3	210	197	6,4	1166	1251	7,0
Molibdênio	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ
Níquel	mg/kg	<3	<3	+/- 2 x LQ	<3	<3	+/- 2 x LQ	18	18,6	3,3
Potássio	mg/kg	73,7	81,7	+/- 2 x LQ	41,9	38	+/- 2 x LQ	1740	1553	11,4
Prata	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Selênio	mg/kg	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ	<1	<1	+/- 2 x LQ
Sódio	mg/kg	34,4	38,8	+/- 2 x LQ	66,8	123	> 2 x LQ	54,7	63,5	+/- 2 x LQ
Titânio	mg/kg	37,8	36,9	+/- 2 x LQ	47,3	42,3	+/- 2 x LQ	853	928	8,4
Tálio	mg/kg	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ	<20	<20	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg/kg	<8	<8	+/- 2 x LQ	<8	<8	+/- 2 x LQ	48,1	58,3	19,2
Zinco	mg/kg	6,97	5,98	+/- 2 x LQ	5,99	6	+/- 2 x LQ	52,7	59,5	12,1
Condutividade elétrica em	µS/cm	58,3	53,1	9,3	60	63,7	6,0	153	268	54,6
pH em Pasta	-	6,62	6,62	0,0	6,88	6,21	10,2	6,7	6,98	4,1
Umidade	%	24,2	16,8	36,1	17,7	23,3	27,3	34,5	48,1	32,9
SGS - Geoquímica		CP1600023	CP1600023	DPR (%)	CP1600026	CP1600026	DPR (%)	CP1600029	CP1600029	DPR (%)
Data de preparo		15/03/16	15/03/16		28/03/16	28/03/16		15/04/16	15/04/16	
SiO2	%	75,5	75,9	0,5	80,6	79,6	1,2	44,8	42,3	5,7
Al2O3	%	0,56	0,64	13,3	0,29	0,24	+/- 2 x LQ	14,7	19,6	28,6
Fe2O3	%	21,2	21,4	0,9	20,4	19,9	2,5	28,5	23,6	18,8
CaO	%	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,29	0,32	9,8
MgO	%	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	0,56	0,5	+/- 2 x LQ
TiO2	%	0,06	0,08	28,6	0,09	0,08	11,8	0,71	0,84	16,8

Tabela 2: Resultados amostras duplicatas de campo [SGS-Geosol].

Amostra		T-2008	T-151	DPR (%)	T-2009	T-163	DPR (%)	T-2011	T-209	DPR (%)
Data de coleta		10/03/16			16/03/16			04/04/16		
P2O5	%	0,025	0,029	+/- 2 x LQ	0,022	0,022	+/- 2 x LQ	0,145	0,177	19,9
Na2O	%	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	0,28	0,27	+/- 2 x LQ
K2O	%	0,06	0,07	15,4	0,05	0,04	+/- 2 x LQ	1,12	1,14	1,8
MnO	%	0,05	0,09	> 2 x LQ	0,04	0,03	+/- 2 x LQ	0,2	0,22	9,5
LOI	%	0,54	0,48	+/- 2 x LQ	0,1	0,29	+/- 2 x LQ	8,52	10,91	+/- 2 x LQ
Peso_inicial	g	1045	995	4,9	1175	1205	2,5	610	335	58,2
Soma Peso	g	1039	987	5,1	1167	1201	2,9	603	331	58,2
2,000 mm	%	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	0,332	N.A.	-
1,000 mm	%	0	0	+/- 2 x LQ	0	0	+/- 2 x LQ	7,463	0,906	156,7
0,500 mm	%	0	0	+/- 2 x LQ	0,086	0,083	3,6	11,94	13,595	13,0
0,250 mm	%	0	0	+/- 2 x LQ	0,6	0,416	36,2	20,896	19,637	6,2
0,125 mm	%	9,336	6,383	37,6	45,844	48,127	4,9	28,524	17,825	46,2
0,063 mm	%	62,271	65,046	4,4	44,216	40,799	8,0	30,846	22,659	30,6
0,025 mm	%	22,522	5,37	123,0	8,569	9,575	11,1	14,7	N.A.	-
<0,025 mm	%	5,871	23,202	119,2	0,771	1,082	33,6	0,29	N.A.	-
C_ELE	%	75,5	<0,05	> 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,09	0,11	+/- 2 x LQ
C_CAR	%	0,56	<0,05	> 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,12	0,17	+/- 2 x LQ
SGS - Geoquímica		MA1603844	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)	-	-	DPR (%)
Data de preparo		04/12/16	-		-	-		-	-	
Carbonato	%C	<0,05	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Enxofre Total	%S	0,01	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
pH 1:1 peso e volume	-	6,62	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Potencial de neutralização	tCaCO3/milt	2,79	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfato	%S	<0,01	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Sulfeto	%S	0,01	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Taxa de efervescência 1-4	-	1	N.A.	-	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	-
Anatech - Granulometria		5746_2016G	5746_2016G	DPR (%)	6399_2016G	6399_2016G	DPR (%)	8607_2016G	8607_2016G	DPR (%)
Data de preparo		13/04/16	13/04/16		13/04/16	13/04/16		09/05/16	09/05/16	
Argila	%	1,44	1,22	16,5	0,6009	0,3803	> 2 x LQ	8,64	10,2	16,6
Silte	%	30,7	31,2	1,6	8,22	9,84	17,9	61,6	63,3	2,7
Areia muito fina	%	13,2	17,6	28,6	65,5	75,3	13,9	17,9	16,1	10,6
Areia fina	%	20,2	28,8	35,1	23	11,2	69,0	8,48	6,55	25,7
Areia média	%	17,3	11,7	38,6	2,6	2,88	10,2	2,71	2,24	19,0
Areia grossa	%	14,1	8,86	45,6	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	0,3142	0,2835	+/- 2 x LQ
Carvalho	%	0,7086	0,18	> 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	< 0,1100	0,4262	> 2 x LQ
Areia muito grossa	%	1,92	0,3934	> 2 x LQ	< 0,1100	< 0,1100	+/- 2 x LQ	0,2681	0,2349	+/- 2 x LQ
Areia Total	%	66,74	67,45	1,1	91,12	89,37	1,9	29,64	25,72	14,2
Teor de sólidos	%	81,2	77,9	4,1	81,9	82,8	1,1	70,2	60,6	14,7

(-) - Não aplicável N.A. - Não analisado

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

- Amostras em desacordo com critério considerado (> 35% ou > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 3: Branco controle do laboratório - Metais Totais [SGS-Geosol]

ID Laudo	Ag	Al	Ba	Be	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	V	Zn
LQ (mg/L)	**0,005**	**0,05**	**0,01**	**0,004**	**0,25**	**0,001**	**0,01**	**0,01**	**0,009**	**0,1**	**0,25**	**0,25**	**0,025**	**0,01**	**0,5**	**0,01**	**0,01**	**0,02**	**0,1**
MA1602918	0,001	0,016	0,001	0,000	0,012	0,000	0,000	0,002	0,000	0,030	0,020	0,026	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000	0,000	0,010
MA1602920	0,001	0,016	0,001	0,000	0,012	0,000	0,000	0,002	0,000	0,030	0,020	0,026	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000	0,000	0,010
MA1602922	0,001	0,016	0,001	0,000	0,012	0,000	0,000	0,002	0,000	0,030	0,020	0,026	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000	0,000	0,010
MA1602925	0,001	0,013	0,002	0,000	0,030	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,022	0,050	0,004	0,000	0,139	0,000	0,000	0,000	0,007
MA1602931	0,001	0,010	0,003	0,000	0,020	0,000	0,002	0,002	0,000	0,008	0,033	0,046	0,000	0,000	0,150	0,002	0,002	0,000	0,017
MA1602934	0,001	0,013	0,002	0,000	0,030	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,018	0,050	0,000	0,000	0,139	0,000	0,000	0,000	0,007
MA1602936	0,001	0,013	0,002	0,000	0,030	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,019	0,050	0,004	0,000	0,139	0,000	0,000	0,000	0,007
MA1602946	0,001	0,013	0,002	0,000	0,030	0,000	0,000	0,001	0,002	0,020	0,029	0,076	0,004	0,002	0,150	0,000	0,000	0,000	0,019
MA1602973	0,001	0,013	0,003	0,000	0,030	0,000	0,002	0,001	0,000	0,010	0,033	0,050	0,020	0,000	0,150	0,002	0,002	0,000	0,017
MA1603032	0,001	0,009	0,001	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022	0,035	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,004
MA1603044	0,000	0,010	0,001	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,022	0,035	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,003
MA1603116	0,000	0,009	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,021	0,038	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603135	0,000	0,009	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,021	0,038	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603152	0,001	0,009	0,001	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022	0,029	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,004
MA1603156	0,000	0,009	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,021	0,038	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603367	0,000	0,016	0,001	0,000	0,019	0,000	0,000	0,002	0,000	0,021	0,024	0,046	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,017
MA1603368	0,000	0,016	0,001	0,000	0,019	0,000	0,000	0,002	0,000	0,007	0,024	0,046	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,017
MA1603703	0,000	0,014	0,003	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,003	0,009	0,000	0,000	0,079	0,000	0,001	0,000	0,005
MA1603714	0,000	0,014	0,003	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,003	0,009	0,000	0,000	0,079	0,000	0,001	0,000	0,005
MA1603718	0,000	0,014	0,003	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,003	0,009	0,000	0,000	0,079	0,000	0,001	0,000	0,005
MA1603739	0,000	0,015	0,001	0,000	0,020	0,000	0,000	0,002	0,000	0,005	0,019	0,032	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,013
MA1603740	0,000	0,015	0,001	0,000	0,020	0,000	0,000	0,002	0,000	0,005	0,019	0,032	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,013
MA1603743	0,001	0,016	0,001	0,000	0,046	0,000	0,000	0,003	0,000	0,008	0,031	0,010	0,003	0,000	0,052	0,000	0,002	0,000	0,006
MA1603845	0,000	0,002	0,003	0,000	0,016	0,000	0,001	0,001	0,000	0,021	0,066	0,038	0,000	0,000	0,017	0,000	0,001	0,000	0,014
MA1603846	0,000	0,002	0,003	0,000	0,016	0,000	0,001	0,001	0,000	0,021	0,066	0,038	0,000	0,000	0,017	0,000	0,001	0,000	0,014
MA1604060	0,002	0,002	0,002	0,000	0,019	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,018	0,043	0,002	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,008
MA1604075	0,000	0,003	0,002	0,000	0,018	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,017	0,039	0,000	0,000	0,165	0,000	0,000	0,000	0,005
MA1604081	0,002	0,002	0,002	0,000	0,019	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,018	0,043	0,002	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,008
MA1604126	0,001	0,004	0,001	0,000	0,031	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001	0,000	0,010
MA1604127	0,001	0,004	0,001	0,000	0,031	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001	0,000	0,010
MA1604129	0,001	0,004	0,001	0,000	0,031	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001	0,000	0,010
MA1604130	0,001	0,004	0,001	0,000	0,031	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001	0,000	0,010
MA1604131	0,001	0,004	0,001	0,000	0,031	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001	0,000	0,010
MA1604132	0,001	0,003	0,001	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002	0,000	0,014
MA1604138	0,001	0,003	0,001	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002	0,000	0,014
MA1604139	0,001	0,003	0,001	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002	0,000	0,014
MA1604140	0,001	0,003	0,001	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002	0,000	0,014
MA1604141	0,001	0,003	0,001	0,000	0,024	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002	0,000	0,014

LQ - Limite de quantificação

Tabela 4: Branco controle do laboratório - Metais Totais e Dissolvidos [SGS-Geosol]

ID Laudo	As	Sb	Tl	Se
LQ (mg/L)	**0,004**	**0,005**	**0,05**	**0,01**
MA1602918	0,001	0,000	0,002	0,000
MA1602920	0,001	0,000	0,002	0,000
MA1602922	0,001	0,000	0,002	0,000
MA1602925	0,001	0,001	0,003	0,003
MA1602931	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1602934	0,001	0,000	0,002	0,000
MA1602936	0,000	0,000	0,000	0,003
MA1602946	0,000	0,000	0,020	0,002
MA1602973	0,001	0,001	0,020	0,003
MA1603032	0,001	0,001	0,003	0,003
MA1603044	0,000	0,000	0,000	0,003
MA1603116	0,000	0,000	0,000	0,001
MA1603135	0,000	0,000	0,000	0,001
MA1603152	0,001	0,001	0,003	0,000
MA1603156	0,000	0,000	0,000	0,001
MA1603367	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603368	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603703	0,001	0,002	0,000	0,001
MA1603714	0,001	0,002	0,000	0,001
MA1603718	0,001	0,002	0,000	0,001
MA1603739	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603740	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603743	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603845	0,000	0,000	0,000	0,002
MA1603846	0,000	0,000	0,000	0,002
MA1604060	0,000	0,001	0,000	0,001
MA1604075	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1604081	0,000	0,001	0,000	0,001
MA1604126	0,001	0,000	0,000	0,001
MA1604127	0,001	0,000	0,000	0,001
MA1604129	0,001	0,000	0,000	0,001
MA1604130	0,001	0,000	0,000	0,001
MA1604131	0,001	0,000	0,000	0,001
MA1604132	0,000	0,001	0,000	0,001
MA1604138	0,000	0,001	0,000	0,001
MA1604139	0,000	0,001	0,000	0,001
MA1604140	0,000	0,001	0,000	0,001
MA1604141	0,000	0,001	0,000	0,001

LQ - Limite de Quantificação

Tabela 5: Branco controle do laboratório - Análise de MABA [SGS-Geosol]

Método	MAPHPASTA	MABA_B
Analito	PH	$PN_{(kg\ CaCO3/t)}$
LQ	1	0,13
Unidade	-	%
MA1603366	0,020	0,000
MA1603730	0,117	0,000
MA1603844	0,117	0,000
MA1604025	0,129	N.A.
MA1604030	0,129	N.A.
MA1604034	0,129	N.A.

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

PN - Potencial de Neutralização

LQ - Limite de Quantificação

Tabela 6: Resultados duplicatas de laboratório [SGS-Geosol].

Parâmetro	ID amostra	T-39	T-39 DUP	DPR (%)	S-29	S29 DUP	DPR (%)	T-49	T-49 DUP	DPR (%)	Comp. DA	Comp. DA DUP	DPR (%)	T-130	T-130 DUP	DPR (%)	T-16	T-16 DUP	DPR (%)
	ID Laudo	CP1600019			CP1600020			CP1600020			CP1600021			CP1600021			CP1600022		
	Data de análise	29/04/16			29/04/16			02/05/16			02/05/16			02/05/16			03/05/16		
SiO_2	%	72,30	72,30	0,00	54,90	54,90	0,00	42,60	42,80	0,47	61,90	61,90	0,00	39,50	38,80	1,79	65,80	66,50	1,06
Al_2O_3	%	1,35	1,30	3,77	20,30	20,50	0,98	2,61	2,57	1,54	1,16	1,08	7,14	6,70	6,62	1,20	2,06	2,02	1,96
Fe_2O_3	%	25,90	25,80	0,39	12,00	12,10	0,83	52,10	51,40	1,35	36,10	35,50	1,68	48,50	47,70	1,66	30,00	29,80	0,67
CaO	%	0,05	0,04	+/- 2 x LQ	0,06	0,07	15,38	0,10	0,10	0,00	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,11	0,11	0,00	0,05	0,05	+/- 2 x LQ
MgO	%	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	0,11	0,12	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	0,19	0,18	+/- 2 x LQ	0,10	0,11	+/- 2 x LQ
TiO_2	%	0,07	0,07	0,00	1,72	1,73	0,58	0,11	0,11	0,00	0,06	0,05	+/- 2 x LQ	0,29	0,28	3,51	0,11	0,10	9,52
P_2O_5	%	0,04	0,04	+/- 2 x LQ	0,10	0,10	5,94	0,17	0,17	2,95	0,06	0,06	6,67	0,16	0,16	0,64	0,07	0,07	2,82
Na_2O	%	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	0,14	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ
K_2O	%	0,16	0,16	0,00	0,18	0,18	0,00	0,07	0,07	0,00	0,07	0,07	0,00	0,45	0,45	0,00	0,15	0,16	6,45
MnO	%	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	0,05	0,04	+/- 2 x LQ	0,15	0,15	0,00	0,04	0,04	+/- 2 x LQ	0,15	0,14	6,90	0,07	0,07	0,00
LOI	%	1,09	1,00	+/- 2 x LQ	10,42	10,51	+/- 2 x LQ	3,68	3,63	+/- 2 x LQ	1,33	1,27	+/- 2 x LQ	4,74	4,76	+/- 2 x LQ	2,03	2,03	+/- 2 x LQ
Carbono elementar	%	0,06	0,06	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ
Carbono carbonato	%	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,13	0,15	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,07	0,06	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

Comp.DA - Composta DA

Tabela 6: Resultados duplicatas de laboratório [SGS-Geosol].

Parâmetro	ID amostra	T-106	T-106 DUP	DPR (%)	S-63	S-63 DUP	DPR (%)	SD-219	SD-219 DUP	DPR (%)	SD-232	SD-232 DUP	DPR (%)	T-197	T197 DUP	DPR (%)
	ID Laudo	CP1600025			CP1600027			CP1600029			CP1600029			CP1600031		
	Data de análise	05/05/16			05/05/16			05/05/16			05/05/16			11/05/16		
SiO_2	%	40,10	40,10	0,00	60,60	61,00	0,66	80,60	81,30	0,86	54,50	54,90	0,73	84,10	83,90	0,24
Al_2O_3	%	3,28	3,30	0,61	18,40	18,70	1,62	7,22	7,36	1,92	14,70	15,10	2,68	3,79	3,78	0,26
Fe_2O_3	%	52,90	52,70	0,38	13,90	14,20	2,14	5,64	5,38	4,72	7,87	8,03	2,01	8,30	8,25	0,60
CaO	%	0,06	0,06	0,00	0,18	0,19	5,41	0,46	0,47	2,15	6,11	6,12	0,16	0,39	0,37	5,26
MgO	%	<0,1	<0,1	+/- 2 x LQ	0,40	0,42	+/- 2 x LQ	0,31	0,31	+/- 2 x LQ	1,04	1,04	0,00	0,32	0,33	+/- 2 x LQ
TiO_2	%	0,16	0,16	0,00	1,07	1,10	2,76	0,99	1,01	2,00	0,74	0,73	1,36	0,47	0,46	2,15
P_2O_5	%	0,11	0,11	2,69	0,11	0,11	1,83	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	0,18	0,18	1,70	0,03	0,03	+/- 2 x LQ
Na_2O	%	0,11	0,12	+/- 2 x LQ	0,16	0,18	+/- 2 x LQ	0,51	0,52	1,94	0,88	0,88	0,00	0,37	0,34	+/- 2 x LQ
K_2O	%	0,21	0,21	0,00	1,10	1,12	1,80	1,20	1,22	1,65	0,80	0,81	1,24	0,70	0,68	2,90
MnO	%	0,10	0,10	0,00	0,13	0,13	0,00	0,06	0,05	+/- 2 x LQ	0,07	0,07	0,00	0,06	0,06	0,00
LOI	%	3,09	3,09	+/- 2 x LQ	2,95	2,86	+/- 2 x LQ	1,85	2,02	+/- 2 x LQ	12,77	12,20	+/- 2 x LQ	1,14	1,07	+/- 2 x LQ
Carbono elementar	%	0,09	0,08	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,08	0,08	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ
Carbono carbonato	%	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	1,39	1,38	0,72	<0,05	<0,05	+/- 2 x LQ

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

Comp.DA - Composta DA

Tabela 7: Resultados amostras de MS e MSD (metais) [Anatech].

Amostra		Critério de aceitação (%)	Spike adicionado	S-22	S-22 MS	RMS (%)	S-22 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	SD-2001	SD-2001 MS	RMS (%)	SD-2001 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	SD-2002	SD-2002 MS	RMS (%)	SD-2002 MSD
ANATECH					4055-2016_Rev01		4055-2016_Rev01				5712-2016_Rev01		5712-2016_Rev01				8616-2016		8616-2016
Parâmetro	Unidade			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado		Resultado
Mercúrio Total	µg/g	75-125	1	<0,381	1,156	115,6	1,144	114,4	1	<0,011	0,87	87,0	0,839	83,9	1	<0,012	1,089	108,9	1,077
Boro Total	µg/g	75-125	127	<5,08	107,6	84,7	105,3	82,9	106,15	<1,06	80	75,4	82,3	77,5	100,8	<1,18	86,9	86,2	86
Lítio Total	µg/g	75-125	127	<12,7	132,8	104,6	133,7	105,3	106,15	<2,65	97	91,4	103	97,0	100,8	<2,96	91,1	90,4	92,4
Fósforo Total	µg/g	75-125	127	96,6	185,5	70,0	184,5	69,2	106,15	32,7	113	75,6	120	82,2	100,8	33,2	117,8	83,9	118
Enxofre Total	µg/g	75-125	127	125,5	268,5	112,6	266,2	110,8	106,15	22,4	154	124,0	170	139,0	100,8	27	117,8	90,1	103,6
Urânio Total	µg/g	75-125	127	<6,35	128,8	101,4	118	92,9	106,15	<5,31	120	113,0	128	120,6	100,8	<1,48	113,8	112,9	117,8

MS - Matriz Spike
MSD - Matriz Spike Duplicate
RMS (%) - Recuperação Matriz Spike
- RMS <75% ou >125%

Tabela 7: Resultados amostras de MS e MSD (metais) [Anatech].

Amostra		RMS (%)	Spike adicionado	T-2003	T-2003 MS	RMS (%)	T-2003 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	T-2004	T-2004 MS	RMS (%)	T-2004 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	T-2005	T-2005 MS	RMS (%)	T-2005 MSD
ANATECH					5016-2016_Rev01		5016-2016_Rev01				5016-2016_Rev01		5016-2016_Rev01				5016-2016_Rev01		5016-2016_Rev01
Parâmetro	Unidade			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado		Resultado
Mercúrio Total	µg/g	107,7	1	<0,116	1,032	103,2	1,044	104,4	1	<0,137	1,148	114,8	1,202	120,2	1	<0,127	1,093	109,3	1,22
Boro Total	µg/g	85,3	116	<4,64	102,2	88,1	105,8	91,2	136,6	<5,46	108,6	79,5	112,3	82,2	127	<5,08	108,4	85,4	107,2
Lítio Total	µg/g	91,7	116	<11,6	141,4	121,9	139,3	120,1	136,6	<13,7	162,3	118,8	165,2	120,9	127	<12,7	148,9	117,2	144,3
Fósforo Total	µg/g	84,1	116	114,5	215,1	86,7	220,4	91,3	136,6	261,3	410,2	109,0	405,3	105,4	127	236,1	385,4	117,6	380,3
Enxofre Total	µg/g	76,0	116	59,7	188,3	110,9	189,6	112,0	136,6	109,6	216,3	78,1	227	85,9	127	63,9	179,3	90,9	180,2
Urânio Total	µg/g	116,9	116	<5,8	122	105,2	117	100,9	136,6	<6,83	119,8	87,7	112	82,0	127	<6,35	113	89,0	115

MS - Matriz Spike
MSD - Matriz Spike Duplicat
RMS (%) - Recuperação Mat
- RMS <75% ou >125%

Tabela 7: Resultados amostras de MS e MSD (metais) [Anatech].

Amostra		RMS (%)	Spike adicionado	T-2006	T-2006 MS	RMS (%)	T-2006 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	T-2007	T-2007 MS	RMS (%)	T-2007 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	T-2008	T-2008 MS	RMS (%)
ANATECH					5063-2016_Rev02		5063-2016_Rev02				5712-2016_Rev01		5712-2016_Rev01				5750-2016_Rev01	
Parâmetro	Unidade			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado	
Mercúrio Total	µg/g	122,0	1	<0,122	0,991	99,1	0,955	95,5	1	<0,105	0,949	94,9	0,96	96,0	1	<0,120	1,138	113,8
Boro Total	µg/g	84,4	122	<4,9	84,5	69,3	80	65,6	105,48	<4,22	80	75,8	82,3	78,0	119	<4,79	100,8	84,7
Lítio Total	µg/g	113,6	122	<12,2	116,5	95,5	122,2	100,2	105,48	<10,5	127,6	121,0	128,4	121,7	119	<12	117,5	98,7
Fósforo Total	µg/g	113,5	122	117,2	193,6	62,6	194	63,0	105,48	36,3	130	88,8	122	81,2	119	33,6	127,9	79,2
Enxofre Total	µg/g	91,6	122	56,7	139,8	68,1	143,2	70,9	105,48	25,1	122	91,9	140	108,9	119	24,3	137,4	95,0
Urânio Total	µg/g	90,6	122	<6,12	124,6	102,1	119,5	98,0	105,48	<5,27	121	114,7	123	116,6	119	<5,99	83,2	69,9

MS - Matriz Spike
MSD - Matriz Spike Duplicat
RMS (%) - Recuperação Mat
- RMS <75% ou >125%

Tabela 7: Resultados amostras de MS e MSD (metais) [Anatech].

Amostra		T-2008 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	T-2009	T-2009 MS	RMS (%)	T-2009 MSD	RMS (%)	Spike adicionado	T-2011	T-2011 MS	RMS (%)	T-2011 MSD	RMS (%)
ANATECH		5750-2016_Rev01				6395-2016_Rev01		6395-2016_Rev01				8616-2016		8616-2016	
Parâmetro	Unidade	Resultado			Resultado	Resultado		Resultado			Resultado	Resultado		Resultado	
Mercúrio Total	µg/g	1,066	106,6	1	<0,121	1,153	115,3	1,08	108,0	1	<0,142	1,14	114,0	1,154	115,4
Boro Total	µg/g	96,9	81,4	121,35	<4,85	103	84,9	107	88,2	142,45	<5,7	107,1	75,2	108,3	76,0
Lítio Total	µg/g	114,3	96,1	121,35	<12,1	111,3	91,7	114,9	94,7	142,45	<14,2	149,1	104,7	152,1	106,8
Fósforo Total	µg/g	127,7	79,1	121,35	25,9	118,8	76,6	121,6	78,9	142,45	163	303,7	98,8	305,8	100,2
Enxofre Total	µg/g	139,6	96,9	121,35	20	134,1	94,0	133,6	93,6	142,45	83,9	253,8	119,3	255,4	120,4
Urânio Total	µg/g	91,8	77,1	121,35	<6,07	84,9	70,0	86,8	71,5	142,45	<7,12	110	77,2	165	115,8

MS - Matriz Spike
MSD - Matriz Spike Duplicat
RMS (%) - Recuperação Mat
- RMS <75% ou >125%

Tabela 8: Resultados de MRC interno SGS-Geosol - parte 1.

	Ag					Al					Ba						Be					Ca					Cd				
ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.
MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	CQSG1AG	0,529	0,5	105,8	-	CQSG1	0,41	0,5	82,0	-	CQSG1	0,536	0,5	107,2	-	MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,548	0,5	109,6	-	CQSG1 CQSG2	0,4 18,83	0,5 20	80,0 94,2	-	CQSG1	0,581	0,5	116,2	-
MA1602918 MA1602920 MA1602922	CQSG1AG	0,545	0,5	109,0	-	CQSG1 CQSG2	0,58 16,22	0,5 20	116,0 81,1	-	CQSG1	0,58	0,5	116,0	-	MA1602918 MA1602920 MA1602922	CQSG1	0,581	0,5	116,2	-	CQSG1 CQSG2	0,43 16,43	0,5 20	86,0 82,2	-	CQSG1	0,59	0,5	118,0	-
MA1602931 MA1602946 MA1602973	CQSG1AG	0,517	0,5	103,4	-	CQSG1 CQSG2	0,521 16,34	0,5 20	104,2 81,7	-	CQSG1	0,531	0,5	106,2	-	MA1602931 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,543	0,5	108,6	-	CQSG1 CQSG2	0,52 16,03	0,5 20	104,0 80,2	-	CQSG1	0,543	0,5	108,6	-
MA1602925 MA1602934 MA1602936	CQSG1AG	0,518	0,5	103,6	-	CQSG1 CQSG2	0,495 16,04	0,5 20	99,0 80,2	-	CQSG1	0,526	0,5	105,2	-	MA1602925 MA1602934 MA1602936	CQSG1	0,526	0,5	105,2	-	CQSG1	0,54	0,5	108,0	-	CQSG1	0,521	0,5	104,2	-
MA1603116 MA1603135 MA1603156	CQSG1AG	0,461	0,5	92,2	-	CQSG1 CQSG2	0,561 21,15	0,5 20	112,2 105,8	-	CQSG1	0,457	0,5	91,4	-	MA1603116 MA1603135 MA1603156	CQSG1	0,443	0,5	88,6	-	CQSG1 CQSG2	0,419 19,878	0,5 20	83,8 99,4	-	CQSG1	0,453	0,5	90,6	-
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	CQSG1AG	0,465	0,5	93,0	-	CQSG1 CQSG2	0,561 21,448	0,5 20	112,2 107,2	-	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	CQSG1	0,459	0,5	91,8	-	CQSG1 CQSG2	0,507 20,25	0,5 20	101,4 101,3	-	CQSG1	0,442	0,5	88,4	-
MA1602925 MA1602973 MA1603152	CQSG1AG	0,459	0,5	91,8	-	CQSG1 CQSG2	0,56 19,267	0,5 20	112,0 96,3	-	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	MA1602925 MA1602973 MA1603152	CQSG1	0,457	0,5	91,4	-	CQSG1 CQSG2	0,51 18,64	0,5 20	102,0 93,2	-	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-
MA1603044	CQSG1AG	0,486	0,5	97,2	-	CQSG1 CQSG2	0,49 20,08	0,5 20	98,0 100,4	-	CQSG1	0,451	0,5	90,2	-	MA1603044	CQSG1	0,462	0,5	92,4	-	CQSG1 CQSG2	0,57 19,39	0,5 20	114,0 97,0	-	CQSG1	0,457	0,5	91,4	-
MA1603367 MA1603368	CQSG1AG	0,493	0,5	98,6	-	CQSG1 CQSG2	0,555 20,896	0,5 20	111,0 104,5	-	CQSG1	0,456	0,5	91,2	-	MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-	CQSG1 CQSG2	0,43 15,562	0,5 20	86,0 77,8	-	CQSG1	0,42	0,5	84,0	-
MA1603739 MA1603740	CQSG1AG	0,497	0,5	99,4	-	CQSG1 CQSG2	0,579 19,429	0,5 20	115,8 97,1	-	CQSG1	0,423	0,5	84,6	-	MA1603739 MA1603740	CQSG1	0,474	0,5	94,8	-	CQSG1 CQSG2	0,406 18,11	0,5 20	81,2 90,6	-	CQSG1	0,444	0,5	88,8	-
MA1603845 MA1603846	CQSG1AG	0,436	0,5	87,2	-	CQSG1 CQSG2	0,55 21,994	0,5 20	110,0 110,0	-	CQSG1	0,438	0,5	87,6	-	MA1603845 MA1603846	CQSG1	0,513	0,5	102,6	-	CQSG1 CQSG2	0,48 20,349	0,5 20	96,0 101,7	-	CQSG1	0,503	0,5	100,6	-
MA1603703 MA1603714 MA1603718	CQSG1AG	0,447	0,5	89,4	-	CQSG1 CQSG2	0,45 18,97	0,5 20	90,0 94,9	-	CQSG1	0,448	0,5	89,6	-	MA1603703 MA1603714 MA1603718	CQSG1	0,454	0,5	90,8	-	CQSG1 CQSG2	0,49 18,67	0,5 20	98,0 93,4	-	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-
MA1602946	CQSG1AG	0,5	0,5	100,0	-	CQSG1 CQSG2	0,436 16,739	0,5 20	87,2 83,7	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	MA1602946	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1 CQSG2	0,43 18,76	0,5 20	86,0 93,8	-	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-
MA1602931 MA1602973	CQSG1AG	0,43	0,5	86,0	-	CQSG1 CQSG2	0,564 19,693	0,5 20	112,8 98,5	-	CQSG1	0,495	0,5	99,0	-	MA1602931 MA1602973	CQSG1	0,483	0,5	96,6	-	CQSG1 CQSG2	0,43 18,461	0,5 20	86,0 92,3	-	CQSG1	0,478	0,5	95,6	-
MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1AG	0,448	0,5	89,6	-	CQSG1 CQSG2	0,58 20,88	0,5 20	116,0 104,4	-	CQSG1	0,474	0,5	94,8	-	MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,498	0,5	99,6	-	CQSG1 CQSG2	0,481 19,418	0,5 20	96,2 97,1	-	CQSG1	0,492	0,5	98,4	-
MA1603743	CQSG1AG	0,473	0,5	94,6	-	CQSG1 CQSG2	0,6 20,444	0,5 20	120,0 102,2	-	CQSG1	0,498	0,5	99,6	-	MA1603743	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-	CQSG1 CQSG2	0,434 19,064	0,5 20	86,8 95,3	-	CQSG1	0,486	0,5	97,2	-
MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1AG	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1 CQSG2	0,6 23,235	0,5 20	120,0 116,2	-	CQSG1	0,408	0,5	81,6	-	MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1	0,415	0,5	83,0	-	CQSG1 CQSG2	0,49 23,19	0,5 20	98,0 116,0	-	CQSG1	0,423	0,5	84,6	-
MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1AG	0,466	0,5	93,2	-	CQSG1 CQSG2	0,59 21,66	0,5 20	118,0 108,3	-	CQSG1	0,447	0,5	89,4	-	MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	0,434	0,5	86,8	-	CQSG1 CQSG2	0,54 21,387	0,5 20	108,0 106,9	-	CQSG1	0,443	0,5	88,6	-
MA1604075	CQSG1AG	0,413	0,5	82,6	-	CQSG1 CQSG2	0,49 19,269	0,5 20	98,0 96,3	-	CQSG1	0,4	0,5	80,0	-	MA1604075	CQSG1	0,397	0,5	79,4	-	CQSG1 CQSG2	0,46 19,49	0,5 20	92,0 97,5	-	CQSG1	0,401	0,5	80,2	-
MA1604060 MA1604081	CQSG1AG	0,444	0,5	88,8	-	CQSG1 CQSG2	0,53 20,413	0,5 20	106,0 102,1	-	CQSG1	0,415	0,5	83,0	-	MA1604060 MA1604081	CQSG1	0,417	0,5	83,4	-	CQSG1 CQSG2	0,415 20,133	0,5 20	83,0 100,7	-	CQSG1	0,414	0,5	82,8	-

Qualif. - Qualificador
(-) - Não aplicável
N.A. - Não analisado
%R - Porcentagem de recuperação
R - Resultado
VR - Valor de Referência
- %R <75 ou >130

Qualif. - Qualificador
(-) - Não aplicável
N.A. - Não analisado
%R - Porcentagem de recuperação
R - Resultado
VR - Valor de Referência
- %R <75 ou >130

Tabela 8: Resultados de MRC interno SGS-Geosol - parte 1.

	Co					Cr					Cu						Fe					K					Mg				
ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.
MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,58	0,5	116,0	-	CQSG1	0,52	0,5	104,0	-	CQSG1	0,569	0,5	113,8	-	MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG1	0,52	0,5	104,0	-	CQSG1	0,5	0,5	100,0	-
						CQSG2	18,28	20	91,4		CQSG2	17,013	20	85,1								CQSG2	17,31	20	86,6						
MA1602918 MA1602920 MA1602922	CQSG1	0,6	0,5	120,0	-	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG1	0,6	0,5	120,0	-	MA1602918 MA1602920 MA1602922	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,55	0,5	110,0	-	CQSG1	0,54	0,5	108,0	-
						CQSG2	17,99	20	90,0		CQSG2	17,885	20	89,4			CQSG2	16,2	20	81,0		CQSG2	17,77	20	88,9		CQSG2	18,67	20	93,4	
MA1602931 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,554	0,5	110,8	-	CQSG1	0,53	0,5	106,0	-	CQSG1	0,544	0,5	108,8	-	MA1602931 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-
						CQSG2	19,11	20	95,6		CQSG2	18,829	20	94,1			CQSG2	16,86	20	84,3		CQSG2	17,24	20	86,2		CQSG2	16,11	20	80,6	
MA1602925 MA1602934 MA1602936	CQSG1	0,544	0,5	108,8	-	CQSG1	0,52	0,5	104,0	-	CQSG1	0,536	0,5	107,2	-	MA1602925 MA1602934 MA1602936	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,462	0,5	92,4	-	CQSG1	0,438	0,5	87,6	-
						CQSG2	18,53	20	92,7		CQSG2	18,964	20	94,8			CQSG2	16	20	80,0		CQSG2	16,145	20	80,7						
MA1603116 MA1603135 MA1603156	CQSG1	0,454	0,5	90,8	-	CQSG1	0,462	0,5	92,4	-	CQSG1	0,547	0,5	109,4	-	MA1603116 MA1603135 MA1603156	CQSG1	0,444	0,5	88,8	-	CQSG1	0,527	0,5	105,4	-	CQSG1	0,489	0,5	97,8	-
						CQSG2	18,99	20	95,0		CQSG2	19,617	20	98,1			CQSG2	18,393	20	92,0		CQSG2	20,826	20	104,1		CQSG2	20	20	100,0	
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	CQSG1	0,443	0,5	88,6	-	CQSG1	0,438	0,5	87,6	-	CQSG1	0,466	0,5	93,2	-	MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	CQSG1	0,469	0,5	93,8	-	CQSG1	0,51	0,5	102,0	-	CQSG1	0,494	0,5	98,8	-
						CQSG2	18,842	20	94,2		CQSG2	19,191	20	96,0			CQSG2	19,016	20	95,1		CQSG2	21,26	20	106,3		CQSG2	20,367	20	101,8	
MA1602925 MA1602973 MA1603152	CQSG1	0,455	0,5	91,0	-	CQSG1	0,455	0,5	91,0	-	CQSG1	0,473	0,5	94,6	-	MA1602925 MA1602973 MA1603152	CQSG1	0,5	0,5	100,0	-	CQSG1	0,557	0,5	111,4	-	CQSG1	0,455	0,5	91,0	-
						CQSG2	19,227	20	96,1		CQSG2	19,833	20	99,2			CQSG2	19,47	20	97,4		CQSG2	20,115	20	100,6		CQSG2	19,063	20	95,3	
MA1603044	CQSG1	0,456	0,5	91,2	-	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,443	0,5	88,6	-	MA1603044	CQSG1	0,5	0,5	100,0	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	CQSG1	0,472	0,5	94,4	-
						CQSG2	19,605	20	98,0		CQSG2	20,099	20	100,5			CQSG2	19,86	20	99,3		CQSG2	20,938	20	104,7		CQSG2	19,344	20	96,7	
MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,431	0,5	86,2	-	CQSG1	0,436	0,5	87,2	-	CQSG1	0,467	0,5	93,4	-	MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,416	0,5	83,2	-	CQSG1	0,569	0,5	113,8	-	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-
						CQSG2	20,231	20	101,2		CQSG2	18,532	20	92,7			CQSG2	20,21	20	101,1	-	CQSG2	20,357	20	101,8		CQSG2	20,004	20	100,0	
MA1603739 MA1603740	CQSG1	0,456	0,5	91,2	-	CQSG1	0,467	0,5	93,4	-	CQSG1	0,515	0,5	103,0	-	MA1603739 MA1603740	CQSG1	0,439	0,5	87,8	-	CQSG1	0,583	0,5	116,6	-	CQSG1	0,476	0,5	95,2	-
						CQSG2	18,418	20	92,1		CQSG2	19,639	20	98,2			CQSG2	18,513	20	92,6		CQSG2	18,654	20	93,3		CQSG2	18,118	20	90,6	
MA1603845 MA1603846	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-	CQSG1	0,5	0,5	100,0	-	CQSG1	0,459	0,5	91,8	-	MA1603845 MA1603846	CQSG1	0,477	0,5	95,4	-	CQSG1	0,55	0,5	110,0	-	CQSG1	0,548	0,5	109,6	-
						CQSG2	19,905	20	99,5		CQSG2	17,998	20	90,0			CQSG2	20,768	20	103,8		CQSG2	20,41	20	102,1		CQSG2	20,697	20	103,5	
MA1603703 MA1603714 MA1603718	CQSG1	0,447	0,5	89,4	-	CQSG1	0,435	0,5	87,0	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	MA1603703 MA1603714 MA1603718	CQSG1	0,411	0,5	82,2	-	CQSG1	0,479	0,5	95,8	-	CQSG1	0,479	0,5	95,8	-
						CQSG2	18,567	20	92,8		CQSG2	18,08	20	90,4			CQSG2	19,341	20	96,7		CQSG2	22,869	20	114,3		CQSG2	19,555	20	97,8	
MA1602946	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	MA1602946	CQSG1	0,42	0,5	84,0	-	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-	CQSG1	0,48	0,5	96,0	-
						CQSG2	17,87	20	89,4		CQSG2	18,08	20	90,4			CQSG2	19,11	20	95,6		CQSG2	22,15	20	110,8		CQSG2	18,84	20	94,2	
MA1602931 MA1602973	CQSG1	0,476	0,5	95,2	-	CQSG1	0,48	0,5	96,0	-	CQSG1	0,516	0,5	103,2	-	MA1602931 MA1602973	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG1	0,487	0,5	97,4	-	CQSG1	0,522	0,5	104,4	-
						CQSG2	18,23	20	91,2		CQSG2	20,108	20	100,5			CQSG2	19,02	20	95,1		CQSG2	21,553	20	107,8		CQSG2	18,786	20	93,9	
MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-	CQSG1	0,517	0,5	103,4	-	CQSG1	0,51	0,5	102,0	-	MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,449	0,5	89,8	-	CQSG1	0,48	0,5	96,0	-	CQSG1	0,53	0,5	106,0	-
						CQSG2	20,057	20	100,3		CQSG2	20,108	20	100,5			CQSG2	19,139	20	95,7		CQSG2	20,18	20	100,9		CQSG2	19,951	20	99,8	
MA1603743	CQSG1	0,472	0,5	94,4	-	CQSG1	0,507	0,5	101,4	-	CQSG1	0,51	0,5	102,0	-	MA1603743	CQSG1	0,414	0,5	82,8	-	CQSG1	0,583	0,5	116,6	-	CQSG1	0,521	0,5	104,2	-
						CQSG2	19,545	20	97,7		CQSG2	19,665	20	98,3			CQSG2	18,622	20	93,1		CQSG2	19,818	20	99,1		CQSG2	18,931	20	94,7	
MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1	0,41	0,5	82,0	-	CQSG1	0,41	0,5	82,0	-	CQSG1	0,425	0,5	85,0	-	MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1	0,485	0,5	97,0	-	CQSG1	0,533	0,5	106,6	-	CQSG1	0,542	0,5	108,4	-
						CQSG2	16,339	20	81,7								CQSG2	23,085	20	115,4		CQSG2	20,88	20	104,4		CQSG2	22,42	20	112,1	
MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	0,449	0,5	89,8	-	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG1	0,469	0,5	93,8	-	MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	0,508	0,5	101,6	-	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,58	0,5	116,0	-
						CQSG2	18	20	90,0		CQSG2	18,314	20	91,6			CQSG2	21,933	20	109,7		CQSG2	20,46	20	102,3		CQSG2	21,516	20	107,6	
MA1604075	CQSG1	0,42	0,5	84,0	-	CQSG1	0,41	0,5	82,0	-	CQSG1	0,426	0,5	85,2	-	MA1604075	CQSG1	0,52	0,5	104,0	-	CQSG1	0,504	0,5	100,8	-	CQSG1	0,503	0,5	100,6	-
						CQSG2	16,685	20	83,4		CQSG2	16,409	20	82,0			CQSG2	19,65	20	98,3		CQSG2	17,74	20	88,7		CQSG2	19,485	20	97,4	
MA1604060 MA1604081	CQSG1	0,42	0,5	84,0	-	CQSG1	0,43	0,5	86,0	-	CQSG1	0,428	0,5	85,6	-	MA1604060 MA1604081	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1	0,518	0,5	103,6	-	CQSG1	0,493	0,5	98,6	-
						CQSG2	17,089	20	85,4		CQSG2	17,391	20	87,0			CQSG2	20,445	20	102,2		CQSG2	18,9	20	94,5		CQSG2	20,229	20	101,1	

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

%R - Porcentagem de recuperação

R - Resultado

VR - Valor de Referência

- %R <75 ou >130

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

%R - Porcentagem de recuperação

R - Resultado

VR - Valor de Referência

- %R <75 ou >130

Tabela 8: Resultados de MRC interno SGS-Geosol - parte 1.

	Mn					Mo					Na						Ni					Pb					V				
ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.
MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,501	0,5	100,2	-	CQSG1	0,56	0,5	112,0	-	CQSG1	0,51	0,5	102,0	-	MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,57	0,5	114,0	-	CQSG1	0,58	0,5	116,0	-	CQSG1	0,54	0,5	108,0	-
											CQSG2	16,65	20	83,3								CQSG2	17,97	20	89,9						
MA1602918 MA1602920 MA1602922	CQSG1	0,53	0,5	106,0	-	CQSG1	0,59	0,5	118,0	-	CQSG1	0,51	0,5	102,0	-	MA1602918 MA1602920 MA1602922	CQSG1	0,6	0,5	120,0	-	CQSG1	0,6	0,5	120,0	-	CQSG1	0,58	0,5	116,0	-
	CQSG2	18,67	20	93,4							CQSG2	17,81	20	89,1								CQSG2	18,08	20	90,4						
MA1602931 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,445	0,5	89,0	-	CQSG1	0,518	0,5	103,6	-	CQSG1	0,474	0,5	94,8	-	MA1602931 MA1602946 MA1602973	CQSG1	0,544	0,5	108,8	-	CQSG1	0,552	0,5	110,4	-	CQSG1	0,527	0,5	105,4	-
	CQSG2	18,437	20	92,2							CQSG2	19,11	20	95,6								CQSG2	19,647	20	98,2						
MA1602925 MA1602934 MA1602936	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1	0,482	0,5	96,4	-	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-	MA1602925 MA1602934 MA1602936	CQSG1	0,538	0,5	107,6	-	CQSG1	0,517	0,5	103,4	-	CQSG1	0,513	0,5	102,6	-
	CQSG2	18,009	20	90,0							CQSG2	17,98	20	89,9								CQSG2	18,464	20	92,3						
MA1603116 MA1603135 MA1603156	CQSG1	0,489	0,5	97,8	-	CQSG1	0,451	0,5	90,2	-	CQSG1	0,55	0,5	110,0	-	MA1603116 MA1603135 MA1603156	CQSG1	0,444	0,5	88,8	-	CQSG1	0,434	0,5	86,8	-	CQSG1	0,456	0,5	91,2	-
	CQSG2	19,763	20	98,8							CQSG2	19,713	20	98,6								CQSG2	18,388	20	91,9						
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	CQSG1	0,491	0,5	98,2	-	CQSG1	0,433	0,5	86,6	-	CQSG1	0,551	0,5	110,2	-	MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	CQSG1	0,435	0,5	87,0	-	CQSG1	0,43	0,5	86,0	-	CQSG1	0,481	0,5	96,2	-
	CQSG2	19,905	20	99,5							CQSG2	20,113	20	100,6								CQSG2	19,187	20	95,9						
MA1602925 MA1602973 MA1603152	CQSG1	0,449	0,5	89,8	-	CQSG1	0,472	0,5	94,4	-	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	MA1602925 MA1602973 MA1603152	CQSG1	0,453	0,5	90,6	-	CQSG1	0,478	0,5	95,6	-	CQSG1	0,48	0,5	96,0	-
	CQSG2	18,632	20	93,2							CQSG2	19,55	20	97,8								CQSG2	18,747	20	93,7						
MA1603044	CQSG1	0,447	0,5	89,4	-	CQSG1	0,48	0,5	96,0	-	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	MA1603044	CQSG1	0,461	0,5	92,2	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-
	CQSG2	18,904	20	94,5							CQSG2	20,269	20	101,3								CQSG2	20,048	20	100,2						
MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,435	0,5	87,0	-	CQSG1	0,428	0,5	85,6	-	CQSG1	0,433	0,5	86,6	-	MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,427	0,5	85,4	-	CQSG1	0,404	0,5	80,8	-	CQSG1	0,441	0,5	88,2	-
	CQSG2	19,81	20	99,1							CQSG2	21,51	20	107,6								CQSG2	20,055	20	100,3						
MA1603739 MA1603740	CQSG1	0,457	0,5	91,4	-	CQSG1	0,454	0,5	90,8	-	CQSG1	0,456	0,5	91,2	-	MA1603739 MA1603740	CQSG1	0,453	0,5	90,6	-	CQSG1	0,447	0,5	89,4	-	CQSG1	0,469	0,5	93,8	-
	CQSG2	17,834	20	89,2							CQSG2	19,551	20	97,8								CQSG2	18,445	20	92,2						
MA1603845 MA1603846	CQSG1	0,519	0,5	103,8	-	CQSG1	0,441	0,5	88,2	-	CQSG1	0,557	0,5	111,4	-	MA1603845 MA1603846	CQSG1	0,493	0,5	98,6	-	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1	0,455	0,5	91,0	-
	CQSG2	20,427	20	102,1							CQSG2	21,682	20	108,4								CQSG2	18,57	20	92,9						
MA1603703 MA1603714 MA1603718	CQSG1	0,466	0,5	93,2	-	CQSG1	0,441	0,5	88,2	-	CQSG1	0,479	0,5	95,8	-	MA1603703 MA1603714 MA1603718	CQSG1	0,437	0,5	87,4	-	CQSG1	0,43	0,5	86,0	-	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-
	CQSG2	19,442	20	97,2							CQSG2	20,251	20	101,3								CQSG2	19,41	20	97,1						
MA1602946	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1	0,49	0,5	98,0	-	MA1602946	CQSG1	0,44	0,5	88,0	-	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-
	CQSG2	18,7	20	93,5							CQSG2	19,54	20	97,7								CQSG2	17,783	20	88,9						
MA1602931 MA1602973	CQSG1	0,5	0,5	100,0	-	CQSG1	0,495	0,5	99,0	-	CQSG1	0,499	0,5	99,8	-	MA1602931 MA1602973	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	CQSG1	0,501	0,5	100,2	-	CQSG1	0,505	0,5	101,0	-
	CQSG2	16,654	20	83,3							CQSG2	19,261	20	96,3								CQSG2	18,326	20	91,6						
MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,508	0,5	101,6	-	CQSG1	0,462	0,5	92,4	-	CQSG1	0,544	0,5	108,8	-	MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,495	0,5	99,0	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	CQSG1	0,481	0,5	96,2	-
	CQSG2	19,488	20	97,4							CQSG2	20,166	20	100,8								CQSG2	19,575	20	97,9						
MA1603743	CQSG1	0,493	0,5	98,6	-	CQSG1	0,496	0,5	99,2	-	CQSG1	0,541	0,5	108,2	-	MA1603743	CQSG1	0,475	0,5	95,0	-	CQSG1	0,489	0,5	97,8	-	CQSG1	0,51	0,5	102,0	-
	CQSG2	18,553	20	92,8							CQSG2	20,149	20	100,7								CQSG2	19,559	20	97,8						
MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1	0,517	0,5	103,4	-	CQSG1	0,421	0,5	84,2	-	CQSG1	0,54	0,5	108,0	-	MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1	0,414	0,5	82,8	-	CQSG1	0,41	0,5	82,0	-	CQSG1	0,425	0,5	85,0	-
	CQSG2	22,1	20	110,5							CQSG2	21,003	20	105,0																	
MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	0,544	0,5	108,8	-	CQSG1	0,437	0,5	87,4	-	CQSG1	0,53	0,5	106,0	-	MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	0,458	0,5	91,6	-	CQSG1	0,438	0,5	87,6	-	CQSG1	0,446	0,5	89,2	-
	CQSG2	20,582	20	102,9							CQSG2	21,31	20	106,6								CQSG2	18,383	20	91,9						
MA1604075	CQSG1	0,471	0,5	94,2	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	MA1604075	CQSG1	0,413	0,5	82,6	-	CQSG1	0,401	0,5	80,2	-	CQSG1	0,399	0,5	79,8	-
	CQSG2	18,66	20	93,3							CQSG2	18,586	20	92,9								CQSG2	16,11	20	80,6						
MA1604060 MA1604081	CQSG1	0,46	0,5	92,0	-	CQSG1	0,412	0,5	82,4	-	CQSG1	0,47	0,5	94,0	-	MA1604060 MA1604081	CQSG1	0,419	0,5	83,8	-	CQSG1	0,418	0,5	83,6	-	CQSG1	0,431	0,5	86,2	-
	CQSG2	19,345	20	96,7							CQSG2	19,736	20	98,7								CQSG2	17,142	20	85,7						

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

%R - Porcentagem de recuperação

R - Resultado

VR - Valor de Referência

- %R <75 ou >130

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

%R - Porcentagem de recuperação

R - Resultado

VR - Valor de Referência

- %R <75 ou >130

Tabela 8: Resultados de MRC interno SGS-Geosol - parte 1.

	Zn				
ID Laudo	**Código do Padrão**	**R (mg/L)**	**VR (mg/L)**	**%R**	**Qualif.**
MA1602925 MA1602934 MA1602936 MA1602946 MA1602973	**CQSG1**	0,58	0,5	116,0	-
	CQSG2	17,01	20	85,1	
MA1602918 MA1602920 MA1602922	**CQSG1**	0,6	0,5	120,0	-
	CQSG2	17,68	20	88,4	
MA1602931 MA1602946 MA1602973	**CQSG1**	0,547	0,5	109,4	-
	CQSG2	19,004	20	95,0	
MA1602925 MA1602934 MA1602936	**CQSG1**	0,532	0,5	106,4	-
	CQSG2	18,309	20	91,5	
MA1603116 MA1603135 MA1603156	**CQSG1**	0,438	0,5	87,6	-
	CQSG2	18,636	20	93,2	
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	**CQSG1**	0,433	0,5	86,6	-
	CQSG2	18,714	20	93,6	
MA1602925 MA1602973 MA1603152	**CQSG1**	0,436	0,5	87,2	-
	CQSG2	18,786	20	93,9	
MA1603044	**CQSG1**	0,45	0,5	90,0	-
	CQSG2	19,07	20	95,4	
MA1603367 MA1603368	**CQSG1**	0,412	0,5	82,4	-
	CQSG2	19,761	20	98,8	
MA1603739 MA1603740	**CQSG1**	0,436	0,5	87,2	-
	CQSG2	17,803	20	89,0	
MA1603845 MA1603846	**CQSG1**	0,48	0,5	96,0	-
	CQSG2	19,4	20	97,0	
MA1603703 MA1603714 MA1603718	**CQSG1**	0,43	0,5	86,0	-
	CQSG2	18,19	20	91,0	
MA1602946	**CQSG1**	0,44	0,5	88,0	-
	CQSG2	17,52	20	87,6	
MA1602931 MA1602973	**CQSG1**	0,469	0,5	93,8	-
	CQSG2	17,738	20	88,7	
MA1602931 MA1603367 MA1603368	**CQSG1**	0,484	0,5	96,8	-
	CQSG2	19,697	20	98,5	
MA1603743	**CQSG1**	0,48	0,5	96,0	-
	CQSG2	19,223	20	96,1	
MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	**CQSG1**	0,41	0,5	82,0	-
MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	**CQSG1**	0,44	0,5	88,0	-
	CQSG2	17,76	20	88,8	
MA1604075	**CQSG1**	0,4	0,5	80,0	-
	CQSG2	16,419	20	82,1	
MA1604060 MA1604081	**CQSG1**	0,413	0,5	82,6	-
	CQSG2	16,889	20	84,4	

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

%R - Porcentagem de recuperação

R - Resultado

VR - Valor de Referência

- %R <75 ou >130

Tabela 9: Resultados de MRC interno SGS-Geosol.

	As					Sb					Se					Tl				
ID Laudo	**Código do Padrão**	**R (mg/L)**	**VR (mg/L)**	**%R**	**Qualif.**	**Código do Padrão**	**R (mg/L)**	**VR (mg/L)**	**%R**	**Qualif.**	**Código do Padrão**	**R (mg/L)**	**VR (mg/L)**	**%R**	**Qualif.**	**Código do Padrão**	**R (mg/L)**	**VR (mg/L)**	**%R**	**Qualif.**
MA1602922	**CQSG1**	0,561	0,5	112,2	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,548	0,5	109,6	-	**CQSG2**	0,508	0,5	101,6	-
MA1602922	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973	**CQSG1**	0,497	0,5	99,4	-	**CQSG1**	0,5	0,5	100,0	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,478	0,5	95,6	-
MA1602918 MA1602920 MA1602922 MA1602934	**CQSG1**	0,512	0,5	102,4	-	**CQSG1**	0,472	0,5	94,4	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,475	0,5	95	-
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,477	0,5	95,4	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602918 MA1602920 MA1602922 MA1602934	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,484	0,5	96,8	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602931 MA1602946 MA1602973	**CQSG1**	0,426	0,5	85,2	-	**CQSG1**	0,418	0,5	83,6	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,403	0,5	80,6	-
MA1602925 MA1602934 MA1602936	**CQSG1**	0,436	0,5	87,2	-	**CQSG1**	0,424	0,5	84,8	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,407	0,5	81,4	-
MA1602931 MA1602946 MA1602973	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,448	0,5	89,6	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602925 MA1602934 MA1602936	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,518	0,5	103,6	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602916 MA1602935 MA1602956	**CQSG1**	0,519	0,5	103,8	-	**CQSG1**	0,471	0,5	94,2	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,477	0,5	95,4	-
MA1603116 MA1603135 MA1603156	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602925 MA1602936 MA1602946 MA1602973 MA1603032 MA1603044	**CQSG1**	0,558	0,5	111,6	-	**CQSG1**	0,504	0,5	100,8	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,507	0,5	101,4	-
MA1602925 MA1602936 MA1602946	**CQSG1**	N.A.	0,5	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,519	0,5	103,8	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602973 MA1603032 MA1603044	**CQSG1**	N.A.	0,5	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,519	0,5	103,8	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602925 MA1602973 MA1603032 MA1603152	**CQSG1**	0,504	0,5	100,8	-	**CQSG1**	0,49	0,5	98,0	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,476	0,5	95,2	-
MA1603044	**CQSG1**	0,504	0,5	100,8	-	**CQSG1**	0,498	0,5	99,6	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,5	0,5	100	-
MA1602925 MA1602973 MA1603032 MA1603152	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,47	0,5	94,0	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1603044	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,485	0,5	97,0	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1603367 MA1603368	**CQSG1**	0,515	0,5	103,0	-	**CQSG1**	0,466	0,5	93,2	-	**CQSG1**	N.A.	0,5	-	-	**CQSG2**	0,486	0,5	97,2	-
MA1603367 MA1603368	**CQSG1**	N.A.	0,5	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,512	0,5	102,4	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1603739 MA1603740	**CQSG1**	0,494	0,5	98,8	-	**CQSG1**	0,463	0,5	92,6	-	**CQSG1**	N.A.	0,5	-	-	**CQSG2**	0,496	0,5	99,2	-
MA1603739 MA1603740	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,487	0,5	97,4	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1603845 MA1603846	**CQSG1**	0,504	0,5	100,8	-	**CQSG1**	0,51	0,5	102,0	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,484	0,5	96,8	-
MA1603703 MA1603714 MA1603718	**CQSG1**	0,522	0,5	104,4	-	**CQSG1**	0,531	0,5	106,2	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,5	0,5	100	-
MA1603703 MA1603714 MA1603718	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,495	0,5	99,0	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1603845 MA1603846	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,512	0,5	102,4	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602946	**CQSG1**	0,513	0,5	102,6	-	**CQSG1**	0,53	0,5	106,0	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,487	0,5	97,4	-
MA1602946	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,518	0,5	103,6	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-
MA1602931 MA1602973	**CQSG1**	0,527	0,5	105,4	-	**CQSG1**	0,521	0,5	104,2	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG2**	0,506	0,5	101,2	-
MA1602931 MA1602973	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	N.A.	N.A.	-	-	**CQSG1**	0,505	0,5	101,0	-	**CQSG2**	N.A.	N.A.	-	-

Tabela 9: Resultados de MRC interno SGS-Geosol.

	As					Sb					Se					Tl				
ID Laudo	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.	Código do Padrão	R (mg/L)	VR (mg/L)	%R	Qualif.
MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	0,533	0,5	106,6	-	CQSG1	0,517	0,5	103,4	-	CQSG1	0,528	0,5	105,6	-	CQSG2	0,51	0,5	102	-
MA1602931 MA1603367 MA1603368	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	0,53	0,5	106,0	-	CQSG2	N.A.	N.A.	-	-
MA1603743	CQSG1	0,545	0,5	109,0	-	CQSG1	0,513	N.A.	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG2	0,51	0,5	102	-
MA1604126 MA1604127 MA1604129	CQSG1	0,402	0,5	80,4	-	CQSG1	N.A.	0,5	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG2	0,472	0,5	94,4	-
MA1604130 MA1604131	CQSG1	0,402	0,5	80,4	-	CQSG1	N.A.	0,5	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG2	0,472	0,5	94,4	-
MA1604126 MA1604127 MA1604129 MA1604130 MA1604131	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	0,4	0,5	80,0	-	CQSG2	N.A.	N.A.	-	-
MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	0,413	0,5	82,6	-	CQSG1	0,447	0,5	89,4	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG2	0,403	0,5	80,6	-
MA1604132 MA1604138 MA1604139 MA1604140 MA1604141	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	0,438	0,5	87,6	-	CQSG2	N.A.	N.A.	-	-
MA1604075	CQSG1	0,442	0,5	88,4	-	CQSG1	0,476	0,5	95,2	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG2	0,443	0,5	88,6	-
MA1604060 MA1604081	CQSG1	0,469	0,5	93,8	-	CQSG1	0,492	0,5	98,4	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG2	0,448	0,5	89,6	-
MA1604075	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	0,45	0,5	90,0	-	CQSG2	N.A.	N.A.	-	-
MA1604060 MA1604081	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	N.A.	N.A.	-	-	CQSG1	0,458	0,5	91,6	-	CQSG2	N.A.	N.A.	-	-

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

%R - Porcentagem de recuperação

R - Resultado

VR - Valor de Referência

- %R <75 ou >130

Tabela 10: Resultados amostras de MRC-NBM-1 (MABA) [SGS-Geosol]

Amostra		MRC NBM-1	STMAB-1	R(%)	Qualif.	STMAB-D112	R(%)	Qualif.
SGS- Geoquímica			MA1603844			MA1604030		
pH 1:1 (pasta)	-	8,45	7,81	92,43	-	7,73	91,48	-
Potencial de neutralização de acidez (NP-MS-s)	kg CaCO3/t	46,6	42,13	90,41	-	45,40	97,42	-
Potencial de geração de acidez (AP-MS) Taxa de efervescência 1-2	kg CaCO3/t	8,48	10,63	125,29	-	9,69	114,24	-
Potencial de geração de acidez (AP-S) Taxa de efervescência 3-4	kg CaCO3/t	8,73	-	-	-	-	-	-
Enxofre Total	%	0,28	0,34	121,43	-	0,31	110,71	-
Enxofre como SO_4	%	0,02	N.A.	-	-	0,01	50,00	-
Carbonato (TIC)	%	0,5	N.A.	-	-	N.A.	-	-

Qualif - Qualificador

(-) - Não aplicável

MRC - Material de Referência Certificado

R% - Porcentagem de recuperação

- R (%) <70

Tabela 11: Resultados amostras de MRC STD-1 (metais) [SGS-Geosol]

Amostras		MRC STSD-1 (extração parcial)	STMET-1	R (%)	Qualif.	STMET-2	R (%)	Qualif.	STMET-3	R (%)	Qualif.	STMET-4	R (%)	Qualif.
SGS- Geoquímica			MA1603846			MA1604060			MA1604075			MA1604075		
Prata	mg/kg	0,3	<1	-	-	<1	-	-	<1	-	-	<1	-	-
Arsênio	mg/kg	17	19	111,76	-	21,6	127,06	-	18,3	107,65	-	16,8	98,82	-
Cádmio	mg/kg	0,8	<1	-	-	<1	-	-	1,2	150,00	1,2 R	1,1	137,50	1,1 J+
Cobalto	mg/kg	14	11,9	85,00	-	13	92,86	-	12	85,71	-	11,9	85,00	-
Cromo	mg/kg	28	22,4	80,00	-	18,9	67,50	18,9 J-	19	67,86	19 J-	17,9	63,93	17,9 J-
Cobre	mg/kg	36	30,6	85,00	-	30,9	85,83	-	26,9	74,72	-	24,2	67,22	24,2 J-
Ferro	mg/kg	35000	25885	73,96	-	25885	73,96	-	25495	72,84	-	24970	71,34	-
Mercúrio*	mg/kg	0,11	N.A.	-	-	N.A.	-	-	N.A.	-	-	N.A.	-	-
Manganês	mg/kg	3740	3114	83,26	-	3198	85,51	-	3024	80,86	-	3050	81,55	-
Molibdênio	mg/kg	2	<3	-	-	<3	-	-	<3	-	-	<3	-	-
Níquel	mg/kg	18	16,9	93,89	-	15,3	85,00	-	16,1	89,44	-	16,5	91,67	-
Chumbo	mg/kg	34	30,7	90,29	-	29,9	87,94	-	25	73,53	-	23,7	69,71	23,7 J-
Antimônio	mg/kg	2	2,35	117,50	-	1,4	70,00	-	1,9	95,00	-	1,09	54,50	1,09 J-
Vanádio	mg/kg	47	35,2	74,89	-	37,1	78,94	-	37	78,72	-	35,8	76,17	-
Zinco	mg/kg	165	139	84,24	-	127	76,97	-	122	73,94	-	123	74,55	-

***Parâmetro analisado pela Anatech**

Qualif. - Qualificador

(-) - Não aplicável

N.A.. - Não analisado

MRC - Material de Referência Certificado

R (%) - Porcentagem de recuperação

- R (%) <70 ou >130

Tabela 12: Resultados amostras de MRC 693 Iron Ore (XRF) [SGS-Geosol]

Amostra		MRC Iron Ore	Incerteza estimada	STWRA-1	R(%)	Qualif.	STWRA - 1	R(%)	Qualif.	STWRA-2	R(%)	Qualif.	STWRA - 2	R(%)	Qualif.	STWRA - 3	R(%)	Qualif.
SGS- Geoquímica				CP1600031			CP1600029			CP1600031			CP1600029			CP1600029		
Fe	%	65,11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe_2O_3*	%	93,1	0,04	92,6	99,5	-	92,9	99,8	-	92,9	99,8	-	92,7	99,6	-	94	101,0	-
SiO_2	%	3,87	0,02	3,79	97,9	-	3,84	99,2	-	3,93	101,6	-	3,82	98,7	-	3,86	99,7	-
Al_2O_3	%	1,04	0,05	1	96,2	-	1,01	97,1	-	0,99	95,2	-	1	96,2	-	0,98	94,2	-
P	%	0,056	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P_2O_5*	%	0,128	0,001	0,128	100,0	-	0,13	101,6	-	0,121	94,5	-	0,127	99,2	-	0,127	99,2	-
S	%	0,005	0,001	N.A.	-	-	N.A.	-	-	N.A.	-	-	N.A.	-	-	N.A.	-	-
TiO_2	%	0,035	0,003	0,03	85,7	-	0,04	114,3	-	0,04	114,3	-	0,04	114,3	-	0,04	114,3	-
MnO	%	0,091	0,004	0,08	87,9	-	0,1	109,9	-	0,09	98,9	-	0,1	109,9	-	0,1	109,9	-
CaO	%	0,016	0,004	<0,01	-	-	0,02	125,0	-	0,02	125,0	-	0,02	125,0	-	0,02	125,0	-
MgO	%	0,013	0,002	<0,1	-	-	<0,1	-	-	<0,1	-	-	<0,1	-	-	<0,1	-	-
Na_2O	%	0,0028	0,0005	<0,1	-	-	0,1	3571,4	0,1 R	<0,1	-	-	<0,1	-	-	<0,1	-	-
K_2O	%	0,0028	0,0006	0,02	714,3	0,02 R	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-	<0,01	-	-

*** Calculado por estequiometria**

Qualif. - Qualificador

(-): Não aplicável

N.A.. - Não analisado

R (%) - Porcentagem de recuperação

MRC - Material de Referência Certificado

- R% > 150

Tabela 13: Resultados duplicatas interlaboratoriais [SGS-Geosol vs SGS-Lakefield].

Amostra		Composta AE	COMPOSTA AE	DPR (%)	Composta B3	Composta B3	DPR (%)	Composta CT	Composta CT	DPR (%)	Composta DA	Composta DA	DPR (%)	SD-01	SD-01	DPR (%)
Laboratório		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS	
ID Laudo		CA15311_ APR16	MA1603152 MA1603844 CP1600021		CA15311_ APR16	MA1603152 CP1600021 CP1600021		CA15311 APR16	MA1603152 MA1603844 CP1600021		CA15311_ APR16	MA1603152 MA1603844 CP1600021		CA15311_A PR16	MA1603135 MA1603730 CP1600023	
SiO_2	%	73,6	72,9	1,0	49	49,1	0,2	62,1	61,5	1,0	62,2	61,9	0,5	19,1	18,9	1,1
Al_2O_3	%	0,85	0,84	1,2	2,29	2,29	0,0	1,54	1,52	1,3	1,15	1,16	0,9	1,9	2	5,1
Fe_2O_3	%	24,8	25,3	2,0	45,1	46,3	2,6	35,5	36,2	2,0	35,1	36,1	2,8	73,2	73,2	0,0
MgO	%	0,02	<0,1	+/- 2 x LQ	0,06	0,1	+/- 2 x LQ	0,06	<0,1	+/- 2 x LQ	0,03	<0,1	+/- 2 x LQ	0,07	<0,1	+/- 2 x LQ
CaO	%	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	0,07	0,08	13,3	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,02	0,03	+/- 2 x LQ	0,03	0,03	+/- 2 x LQ
Na_2O	%	0,03	<0,1	+/- 2 x LQ	0,05	0,1	+/- 2 x LQ	0,03	<0,1	+/- 2 x LQ	0,02	<0,1	+/- 2 x LQ	0,01	0,14	+/- 2 x LQ
K_2O	%	0,04	0,03	+/- 2 x LQ	0,14	0,13	7,4	0,11	0,12	8,7	0,08	0,07	13,3	0,09	0,08	11,8
TiO_2	%	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	0,08	0,08	0,0	0,06	0,06	0,0	0,05	0,06	+/- 2 x LQ	0,14	0,14	0,0
P_2O_5	%	0,04	0,036	+/- 2 x LQ	0,1	0,109	8,6	0,06	0,07	9,5	0,06	0,06	3,3	0,13	0,131	0,8
MnO	%	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	0,09	0,09	0,0	0,04	0,04	+/- 2 x LQ	0,04	0,04	+/- 2 x LQ	2,34	2,44	4,2
Cr_2O_3	%	< 0,01	N.A.	-	0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-
V_2O_5	%	< 0,01	N.A.	-	0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	0,01	N.A.	-
LOI	%	0,8	0,66	+/- 2 x LQ	2,97	2,55	+/- 2 x LQ	1,62	1,31	+/- 2 x LQ	1,82	1,33	+/- 2 x LQ	1,64	2,68	+/- 2 x LQ
Soma	%	100,3	99,8	0,5	99,9	100,7	0,8	101,2	100,8	0,4	100,6	100,8	0,2	98,6	99,7	1,2
Prata	µg/g	0,01	<1	+/- 2 x LQ	0,03	1	+/- 2 x LQ	0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,16	1,59	+/- 2 x LQ
Alumínio	µg/g	1500	1433	4,6	3900	2670	37,4	2300	2356	2,4	2400	2394	0,3	6500	5238	21,5
Arsênio	µg/g	1,8	1,4	+/- 2 x LQ	7,3	7,26	0,5	3,3	2,5	+/- 2 x LQ	3,5	3,87	+/- 2 x LQ	115	161	33,3
Bário	µg/g	18	13,3	+/- 2 x LQ	35	22,9	41,8	18	16,5	8,7	15	13,9	+/- 2 x LQ	1800	1230	37,6
Berílio	µg/g	0,14	<3	+/- 2 x LQ	0,42	3	+/- 2 x LQ	0,22	<3	+/- 2 x LQ	0,23	<3	+/- 2 x LQ	0,52	<3	+/- 2 x LQ
Cálcio	µg/g	1500	214	150,1	3100	511	143,4	2000	324	144,2	2100	204	164,6	4500	64,2	> 2 x LQ
Cádmio	µg/g	< 0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,04	1	+/- 2 x LQ	< 0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,11	5,69	> 2 x LQ
Cobalto	µg/g	0,77	<8	+/- 2 x LQ	1,9	8	+/- 2 x LQ	1,1	<8	+/- 2 x LQ	1,1	<8	+/- 2 x LQ	15	13	+/- 2 x LQ
Cromo	µg/g	9,1	9,99	+/- 2 x LQ	20	37	59,6	16	13	+/- 2 x LQ	15	11,9	+/- 2 x LQ	38	23	49,2
Cobre	µg/g	5,5	4,89	+/- 2 x LQ	8,8	7,99	+/- 2 x LQ	6,7	6,1	+/- 2 x LQ	4,6	4,26	+/- 2 x LQ	21	17	21,1
Ferro	µg/g	97000	83627	14,8	190000	171294	10,4	130000	72047	57,4	140000	101711	31,7	360000	224047	46,6
Potássio	µg/g	76	63,9	+/- 2 x LQ	200	95,9	> 2 x LQ	140	81,9	> 2 x LQ	130	100	+/- 2 x LQ	250	157	45,7
Magnésio	µg/g	80	110	+/- 2 x LQ	83	113	+/- 2 x LQ	57	106	> 2 x LQ	70	92,2	+/- 2 x LQ	170	129	27,4
Manganês	µg/g	160	141	12,6	670	553	19,1	260	242	7,2	290	265	9,0	18000	13346	29,7
Molibdênio	µg/g	0,5	<3	+/- 2 x LQ	0,8	3	+/- 2 x LQ	0,7	<3	+/- 2 x LQ	0,5	<3	+/- 2 x LQ	0,9	<3	+/- 2 x LQ
Sódio	µg/g	68	137	> 2 x LQ	110	185	50,8	60	207	> 2 x LQ	66	90,2	+/- 2 x LQ	21	<20	+/- 2 x LQ
Níquel	µg/g	3,2	3,2	+/- 2 x LQ	5,1	3	+/- 2 x LQ	3,7	<3	+/- 2 x LQ	3,5	<3	+/- 2 x LQ	22	13,4	> 2 x LQ
Chumbo	µg/g	2,8	<8	+/- 2 x LQ	6,9	8	+/- 2 x LQ	3,6	<8	+/- 2 x LQ	3,6	<8	+/- 2 x LQ	8,8	13	+/- 2 x LQ
Selênio	µg/g	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	0,7	1	+/- 2 x LQ	1,5	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ
Antimônio	µg/g	< 0,8	5,09	> 2 x LQ	0,8	12,1	> 2 x LQ	0,8	<1	+/- 2 x LQ	< 0,8	6,25	> 2 x LQ	4,7	6,09	+/- 2 x LQ
Tálio	µg/g	< 0,02	<20	+/- 2 x LQ	0,05	20	+/- 2 x LQ	< 0,02	<20	+/- 2 x LQ	0,02	<20	+/- 2 x LQ	0,43	<20	+/- 2 x LQ
Titânio	µg/g	38	34	+/- 2 x LQ	76	71,9	+/- 2 x LQ	46	42	+/- 2 x LQ	49	47,6	+/- 2 x LQ	140	97,8	> 2 x LQ
Vanádio	µg/g	3	<8	+/- 2 x LQ	9	10	+/- 2 x LQ	6	<8	+/- 2 x LQ	6	<8	+/- 2 x LQ	23	21	+/- 2 x LQ
Zinco	µg/g	5,5	13	> 2 x LQ	9,5	20	> 2 x LQ	6,2	17	> 2 x LQ	5,6	14,9	> 2 x LQ	19	28,9	41,3
pH em Pasta	---	7,04	7,25	-	7,86	7,6	-	7,5	7,5	-	7,35	7,36	-	6,01	6,53	-
Taxa de efervescência 1-4	---	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-
Potencial de neutralização	t CaCO3/1000 t	2,3	0,06	> 2 x LQ	2	-0,19	> 2 x LQ	1,5	-6,90	> 2 x LQ	2,3	3,04	27,8	2,9	0,81	113,1
Enxofre Total	%	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	0,01	0,02	+/- 2 x LQ	0,007	0,01	+/- 2 x LQ	0,006	0,01	+/- 2 x LQ	0,008	0,01	+/- 2 x LQ
Sulfato	%	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ
Sulfeto	%	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ
Carbono Total	%	0,05	N.A.	-	0,11	N.A.	-	0,083	N.A.	-	0,08	N.A.	-	0,081	N.A.	-
Carbonato	%C	0,02	<0,05	+/- 2 x LQ	0,1	0,05	+/- 2 x LQ	0,04	<0,05	+/- 2 x LQ	0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,07	<0,05	+/- 2 x LQ
Carbono Orgânico Total	%	< 0,05	N.A.	-	0,05	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-
Carbono Inorgânico Total	%	0,02	N.A.	-	0,06	N.A.	-	0,042	N.A.	-	0,045	N.A.	-	0,07	N.A.	-
Carbono Elementar	%	N.A	<0,05	-	N.A	0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-
Carbono Carbonato	%	N.A	<0,05	-	N.A	0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	0,06	-

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

Amostras em desacordo com critério considerado(> 35% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

Tabela 13: Resultados duplicatas interlaboratoriais [SGS-Geosol vs SGS-Lakefield].

Amostra		SD-02	SD-02		T-144	T-144		T-146	T-146		T-148	T-148		T-31	T-31		T-34
Laboratório		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada
ID Laudo		CA15311_APR16	MA1603135 MA1603730 CP1600023	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1603116 MA1603844 MA1604132	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1603116 MA1603844 CP1600023	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1603116 MA1603844 CP1600023	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1602925 MA1603844 CP1600025	DPR (%)	CA15311_APR16
SiO_2	%	19,3	19,2	0,5	83,2	82,8	0,5	63,2	62,8	0,6	44,9	45,5	1,3	69,4	70,4	1,4	65,1
Al_2O_3	%	2	2,07	3,4	0,38	0,43	+/- 2 x LQ	7,2	7,31	1,5	13,6	13,9	2,2	1,67	1,84	9,7	2,49
Fe_2O_3	%	72,1	72,2	0,1	15,6	15,9	1,9	25,2	25,4	0,8	32,6	33	1,2	25,4	26,2	3,1	29,3
MgO	%	0,09	<0,1	+/- 2 x LQ	0,05	<0,1	+/- 2 x LQ	0,12	0,16	+/- 2 x LQ	0,23	0,26	+/- 2 x LQ	0,05	<0,1	+/- 2 x LQ	0,09
CaO	%	0,02	0,03	+/- 2 x LQ	0,02	0,03	+/- 2 x LQ	0,02	0,03	+/- 2 x LQ	0,03	0,04	+/- 2 x LQ	0,04	0,05	+/- 2 x LQ	0,06
Na_2O	%	0,02	0,11	+/- 2 x LQ	0,02	<0,1	+/- 2 x LQ	0,08	<0,1	+/- 2 x LQ	0,12	0,12	+/- 2 x LQ	0,05	<0,1	+/- 2 x LQ	0,05
K_2O	%	0,11	0,11	0,0	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,88	0,88	0,0	1,7	1,7	0,0	0,14	0,13	7,4	0,19
TiO_2	%	0,13	0,14	7,4	0,03	0,02	+/- 2 x LQ	0,16	0,16	0,0	0,19	0,19	0,0	0,1	0,1	0,0	0,13
P_2O_5	%	0,14	0,137	2,2	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	0,06	0,056	6,9	0,09	0,093	3,3	0,06	0,062	3,3	0,08
MnO	%	2,28	2,35	3,0	0,01	0,02	+/- 2 x LQ	0,03	0,03	+/- 2 x LQ	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	0,07	0,07	0,0	0,08
Cr_2O_3	%	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	0,02	N.A.	-	0,03	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	0,01
V_2O_5	%	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	0,01	N.A.	-	0,02	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01
LOI	%	2,95	3,12	+/- 2 x LQ	0,45	0,37	+/- 2 x LQ	2,13	3,36	+/- 2 x LQ	6,54	6,13	+/- 2 x LQ	1,72	1,6	+/- 2 x LQ	1,7
Soma	%	99,1	99,5	0,4	99,8	99,6	0,2	99,2	100,2	1,0	100,1	101,0	0,9	98,7	100,5	1,8	99,3
Prata	µg/g	0,14	1,44	+/- 2 x LQ	< 0,01	<1	+/- 2 x LQ	0,04	<1	+/- 2 x LQ	0,06	<1	+/- 2 x LQ	0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,03
Alumínio	µg/g	6100	5513	10,1	660	650	1,5	7900	9083	13,9	13000	12489	4,0	2900	1992	37,1	4600
Arsênio	µg/g	99	147	39,0	2,4	1,5	+/- 2 x LQ	4,9	5,27	+/- 2 x LQ	7,70	8,07	4,7	4,1	6,96	> 2 x LQ	6,5
Bário	µg/g	1800	1234	37,3	11	4	> 2 x LQ	17	11,4	+/- 2 x LQ	25	17,7	34,2	21	17,4	18,8	33
Berílio	µg/g	0,54	<3	+/- 2 x LQ	0,11	<3	+/- 2 x LQ	0,23	<3	+/- 2 x LQ	0,29	<3	+/- 2 x LQ	0,25	<3	+/- 2 x LQ	0,32
Cálcio	µg/g	4100	57,2	> 2 x LQ	1000	122	156,5	1500	107	173,4	1900	114	177,4	1900	194	162,9	2400
Cádmio	µg/g	0,11	5,58	> 2 x LQ	< 0,02	1,39	+/- 2 x LQ	0,03	1,7	+/- 2 x LQ	0,04	2	+/- 2 x LQ	0,03	2,49	> 2 x LQ	0,03
Cobalto	µg/g	20	17,9	+/- 2 x LQ	0,55	<8	+/- 2 x LQ	2,4	<8	+/- 2 x LQ	3,5	<8	+/- 2 x LQ	2,9	<8	+/- 2 x LQ	2,7
Cromo	µg/g	40	22,9	54,4	6,2	4,95	+/- 2 x LQ	45	37,9	17,1	75	60,9	20,8	14	9,98	+/- 2 x LQ	23
Cobre	µg/g	21	17,5	18,2	1,6	<3	+/- 2 x LQ	11	9,97	+/- 2 x LQ	18	15,9	12,4	4,7	4,69	+/- 2 x LQ	7,6
Ferro	µg/g	350000	249436	33,6	69000	59410	14,9	110000	91262	18,6	130000	100750	25,4	120000	102003	16,2	150000
Potássio	µg/g	270	205	27,4	38	32,7	+/- 2 x LQ	630	547	14,1	740	570	26,0	180	102	55,3	310
Magnésio	µg/g	160	137	15,5	31	45,6	+/- 2 x LQ	57	75,8	+/- 2 x LQ	70	76,8	+/- 2 x LQ	75	65,8	+/- 2 x LQ	110
Manganês	µg/g	17000	12189	33,0	200	112	56,4	240	192	22,2	370	274	29,8	530	345	42,3	630
Molibdênio	µg/g	3	<3	+/- 2 x LQ	0,2	<3	+/- 2 x LQ	0,5	<3	+/- 2 x LQ	0,8	<3	+/- 2 x LQ	0,4	<3	+/- 2 x LQ	0,6
Sódio	µg/g	23	<20	+/- 2 x LQ	6,6	62,4	> 2 x LQ	38	76,8	+/- 2 x LQ	63	75,8	+/- 2 x LQ	27	87,8	> 2 x LQ	45
Níquel	µg/g	32	15,5	69,5	1,8	8,22	> 2 x LQ	7,8	6,78	+/- 2 x LQ	11	8,78	+/- 2 x LQ	4,5	4,29	+/- 2 x LQ	6,5
Chumbo	µg/g	8,5	16,9	+/- 2 x LQ	1,2	<8	+/- 2 x LQ	4,9	<8	+/- 2 x LQ	8,1	10	+/- 2 x LQ	4,7	<8	+/- 2 x LQ	5,7
Selênio	µg/g	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	1,07	+/- 2 x LQ	< 0,7
Antimônio	µg/g	3,5	4,48	+/- 2 x LQ	< 0,8	<1	+/- 2 x LQ	< 0,8	<1	+/- 2 x LQ	< 0,8	<1	+/- 2 x LQ	< 0,8	1,77	+/- 2 x LQ	< 0,8
Tálio	µg/g	0,37	<20	+/- 2 x LQ	< 0,02	<20	+/- 2 x LQ	0,05	<20	+/- 2 x LQ	0,08	<20	+/- 2 x LQ	0,04	<20	+/- 2 x LQ	0,05
Titânio	µg/g	140	115	19,6	25	<20	+/- 2 x LQ	46	58,8	+/- 2 x LQ	49	67,9	+/- 2 x LQ	74	57,9	+/- 2 x LQ	93
Vanádio	µg/g	26	22,9	+/- 2 x LQ	3	<8	+/- 2 x LQ	26	24,9	+/- 2 x LQ	43	38,9	+/- 2 x LQ	8	<8	+/- 2 x LQ	13
Zinco	µg/g	20	31,9	45,9	2,2	4,95	+/- 2 x LQ	9,4	14	+/- 2 x LQ	14	17	+/- 2 x LQ	6,4	13	> 2 x LQ	7,5
pH em Pasta	---	5,95	6,5	-	6,63	6,23	-	5,89	6,38	-	6,01	6,09	-	7,44	7,33	-	7,42
Taxa de efervescência 1-4	---	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1
Potencial de neutralização	t CaCO3/1000 t	3,2	-0,69	> 2 x LQ	2,1	-2,9	> 2 x LQ	0,9	2,55	95,5	0,6	2,55	> 2 x LQ	2,2	0,81	92,8	2
Enxofre Total	%	0,008	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,005	0,01	+/- 2 x LQ	0,008	0,01	+/- 2 x LQ	0,012	0,02	+/- 2 x LQ	0,005	0,01	+/- 2 x LQ	0,007
Sulfato	%	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02
Sulfeto	%	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02
Carbono Total	%	0,09	N.A.	-	0,026	N.A.	-	0,35	N.A.	-	0,65	N.A.	-	0,07	N.A.	-	0,135
Carbonato	%C	0,07	<0,05	+/- 2 x LQ	0,015	<0,05	+/- 2 x LQ	0,15	<0,05	> 2 x LQ	0,25	0,14	> 2 x LQ	0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,08
Carbono Orgânico Total	%	< 0,05	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-	0,2	N.A.	-	0,39	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-	0,06
Carbono Inorgânico Total	%	0,072	N.A.	-	0,015	N.A.	-	0,15	N.A.	-	0,25	N.A.	-	0,05	N.A.	-	0,08
Carbono Elementar	%	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	0,09	-	N.A.	0,2	-	N.A.	<0,05	-	N.A.
Carbono Carbonato	%	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	0,14	-	N.A.	<0,05	-	N.A.

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

Amostras em desacordo com critério considerado(> 35% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

Tabela 13: Resultados duplicatas interlaboratoriais [SGS-Geosol vs SGS-Lakefield].

Amostra		T-34		T-36A	T-36A		T-43	T-43		T-47	T-47		T-51	T-51	
Laboratório		SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS		SGS Canada	SGS	
ID Laudo		MA1602925 MA1603844 CP1600019	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1602925 MA1603844 CP1600025	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1602936 MA1603844 CP1600019	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1602936 MA1603844 CP1600025	DPR (%)	CA15311_APR16	MA1602936 MA1603844 CP1600020	DPR (%)
SiO_2	%	66,1	1,5	77,4	77,9	0,6	50,3	50,4	0,2	75,8	75,3	0,7	47,7	48	0,6
Al_2O_3	%	2,5	0,4	1,29	1,37	6,0	4,71	4,72	0,2	1,74	1,87	7,2	2,76	2,85	3,2
Fe_2O_3	%	30	2,4	18,1	18,5	2,2	39,9	40,4	1,2	21,2	22	3,7	44,9	46,9	4,4
MgO	%	<0,1	+/- 2 x LQ	0,06	<0,1	+/- 2 x LQ	0,09	<0,1	+/- 2 x LQ	0,05	<0,1	+/- 2 x LQ	0,06	<0,1	+/- 2 x LQ
CaO	%	0,07	15,4	0,02	0,03	+/- 2 x LQ	0,04	0,05	+/- 2 x LQ	0,03	0,04	+/- 2 x LQ	0,08	0,09	11,8
Na_2O	%	<0,1	+/- 2 x LQ	0,03	<0,1	+/- 2 x LQ	0,11	0,16	+/- 2 x LQ	0,03	<0,1	+/- 2 x LQ	0,04	<0,1	+/- 2 x LQ
K_2O	%	0,21	10,0	0,11	0,11	0,0	0,52	0,53	1,9	0,19	0,2	5,1	0,16	0,15	6,5
TiO_2	%	0,13	0,0	0,23	0,23	0,0	0,28	0,27	3,6	0,2	0,2	0,0	0,14	0,14	0,0
P_2O_5	%	0,079	1,3	0,04	0,037	+/- 2 x LQ	0,11	0,108	1,8	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	0,14	0,147	4,9
MnO	%	0,09	11,8	0,08	0,08	0,0	0,1	0,11	9,5	0,05	0,06	+/- 2 x LQ	0,13	0,13	0,0
Cr_2O_3	%	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-
V_2O_5	%	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-	< 0,01	N.A.	-
LOI	%	2,14	+/- 2 x LQ	2,44	1,06	+/- 2 x LQ	3,75	3,2	+/- 2 x LQ	1,46	1,26	+/- 2 x LQ	3,67	3,34	+/- 2 x LQ
Soma	%	101,3	2,0	99,8	99,3	0,5	99,9	99,9	0,0	100,8	101,0	0,2	99,8	101,7	1,9
Prata	µg/g	<1	+/- 2 x LQ	0,03	<1	+/- 2 x LQ	0,04	<1	+/- 2 x LQ	0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,04	<1	+/- 2 x LQ
Alumínio	µg/g	4220	8,6	2500	1692	38,5	6600	6768	2,5	2800	1878	39,4	5000	3704	29,8
Arsênio	µg/g	8,31	24,4	6,4	9,04	34,2	6,2	7,71	21,7	3,2	4,92	+/- 2 x LQ	8,8	10,9	21,3
Bário	µg/g	25,4	26,0	32	27,1	16,6	33	24,4	30,0	18	15,3	16,2	39	29	29,4
Berílio	µg/g	<3	+/- 2 x LQ	0,14	<3	+/- 2 x LQ	0,33	<3	+/- 2 x LQ	0,2	<3	+/- 2 x LQ	0,5	<3	+/- 2 x LQ
Cálcio	µg/g	286	157,4	1300	131	163,4	2500	91,8	> 2 x LQ	1500	194	154,2	3500	391	159,8
Cádmio	µg/g	2,58	> 2 x LQ	0,02	2,38	> 2 x LQ	0,03	3,59	> 2 x LQ	< 0,02	<1	+/- 2 x LQ	0,04	4,9	> 2 x LQ
Cobalto	µg/g	<8	+/- 2 x LQ	3,7	<8	+/- 2 x LQ	9,2	9	+/- 2 x LQ	5,1	<8	+/- 2 x LQ	2,8	<8	+/- 2 x LQ
Cromo	µg/g	16,9	30,6	18	8,93	> 2 x LQ	27	21	25,0	16	3,97	> 2 x LQ	26	19	31,1
Cobre	µg/g	5,56	+/- 2 x LQ	5,9	5,76	+/- 2 x LQ	10	8,18	+/- 2 x LQ	6,1	4,27	+/- 2 x LQ	8,6	7,6	+/- 2 x LQ
Ferro	µg/g	134080	11,2	87000	64128	30,3	170000	197565	15,0	98000	52488	60,5	250000	226716	9,8
Potássio	µg/g	206	40,3	160	71,4	> 2 x LQ	470	404	15,1	230	113	68,2	210	113	60,1
Magnésio	µg/g	98,4	+/- 2 x LQ	77	70,5	+/- 2 x LQ	130	106	20,3	88	52,6	+/- 2 x LQ	98	84	+/- 2 x LQ
Manganês	µg/g	434	36,8	600	380	44,9	720	488	38,4	410	274	39,8	930	622	39,7
Molibdênio	µg/g	<3	+/- 2 x LQ	0,4	<3	+/- 2 x LQ	2,4	<3	+/- 2 x LQ	0,4	<3	+/- 2 x LQ	0,8	<3	+/- 2 x LQ
Sódio	µg/g	<20	+/- 2 x LQ	8,8	73,4	> 2 x LQ	51	<20	+/- 2 x LQ	43	93,4	> 2 x LQ	86	77	+/- 2 x LQ
Níquel	µg/g	3,88	+/- 2 x LQ	6,5	4,27	+/- 2 x LQ	8,3	5,69	+/- 2 x LQ	6,2	4,27	+/- 2 x LQ	7,3	4,1	+/- 2 x LQ
Chumbo	µg/g	9	+/- 2 x LQ	5,4	<8	+/- 2 x LQ	8,7	12,9	+/- 2 x LQ	3,7	<8	+/- 2 x LQ	8,9	15,9	+/- 2 x LQ
Selênio	µg/g	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	< 0,7	<1	+/- 2 x LQ	1,3	<1	+/- 2 x LQ
Antimônio	µg/g	<1	+/- 2 x LQ	< 0,8	3,09	> 2 x LQ	< 0,8	1,19	+/- 2 x LQ	< 0,8	<1	+/- 2 x LQ	< 0,8	<1	+/- 2 x LQ
Tálio	µg/g	<20	+/- 2 x LQ	0,03	<20	+/- 2 x LQ	0,07	<20	+/- 2 x LQ	0,03	<20	+/- 2 x LQ	0,07	<20	+/- 2 x LQ
Titânio	µg/g	99,4	+/- 2 x LQ	110	68,5	> 2 x LQ	70	110	+/- 2 x LQ	75	46,7	+/- 2 x LQ	120	143	17,5
Vanádio	µg/g	13,9	+/- 2 x LQ	9	<8	+/- 2 x LQ	20	22,9	+/- 2 x LQ	8	<8	+/- 2 x LQ	14	14,6	+/- 2 x LQ
Zinco	µg/g	15,9	> 2 x LQ	6,7	9,92	+/- 2 x LQ	11	23,9	> 2 x LQ	6,4	7,95	+/- 2 x LQ	10	29,8	> 2 x LQ
pH em Pasta	---	7,14	-	6,79	7,13	-	7,11	7,24	-	7,36	7,37	-	7,82	7,45	-
Taxa de efervescência 1-4	---	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-	1	1	-
Potencial de neutralização	t CaCO3/1000 t	2,8	33,1	2,3	1,30	55,4	2,6	3,29	23,5	2,2	5,03	78,3	2,8	4,04	36,2
Enxofre Total	%	0,01	+/- 2 x LQ	0,005	0,01	+/- 2 x LQ	0,008	0,01	+/- 2 x LQ	0,006	0,01	+/- 2 x LQ	0,008	0,01	+/- 2 x LQ
Sulfato	%	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	<0,01	+/- 2 x LQ
Sulfeto	%	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ	< 0,02	0,01	+/- 2 x LQ
Carbono Total	%	N.A.	-	0,089	N.A.	-	0,167	N.A.	-	0,067	N.A.	-	0,123	N.A.	-
Carbonato	%C	<0,05	+/- 2 x LQ	0,05	<0,05	+/- 2 x LQ	0,09	<0,05	+/- 2 x LQ	0,03	<0,05	+/- 2 x LQ	0,09	<0,05	+/- 2 x LQ
Carbono Orgânico Total	%	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-	0,08	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-	< 0,05	N.A.	-
Carbono Inorgânico Total	%	N.A.	-	0,047	N.A.	-	0,09	N.A.	-	0,03	N.A.	-	0,085	N.A.	-
Carbono Elementar	%	0,11	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	0,17	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-
Carbono Carbonato	%	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-	N.A.	<0,05	-

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

Amostras em desacordo com critério considerado(> 35% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

2 x LQ - Duas vezes limite de quantificação

Tabela 14: Resultados branco de campo [Anatech]

Parâmetro	ID Laudo	11222-2016
	Unidade	ASP-1001
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,0150
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,0150
Nitrogênio amoniacal	mg/L	0,157
Sílica	mg/L	0,142
Alcalinidade Total	mg/L	< 15,0
Cloreto Total	mg/L	4,56
Fluoreto Total	mg/L	0,131
Sulfato Total	mg/L	3,99
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,015
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020
Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020
Sódio Dissolvido	mg/L	< 0,030
Potássio Dissolvido	mg/L	< 0,050
Cálcio Dissolvido	mg/L	< 0,030
Magnésio Dissolvido	mg/L	< 0,030
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00

Tabela 15: Resultados duplicatas de campo - teste ABNT NBR 10005/2004 [SGS-Gesol]

Parâmetro	Unidade	S-55	S-1015	DPR (%)	S-48	S-1020	DPR (%)	T-06	T-2015	DPR (%)
Alumínio Total	mg Al/L	0,14	0,1	**33,3**	0,35	0,26	**29,5**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**
Antimônio Total	mg Sb/L	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**
Arsênio Total	mg As/L	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**
Bário Total	mg Ba/L	1,05	1,04	**1,0**	1,5	1,52	**1,3**	0,94	0,92	**2,2**
Berílio Total	mg Be/L	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**
Boro Total	mg B/L	<0,2	<0,2	**+/- 2 x LQ**	<0,2	<0,2	**+/- 2 x LQ**	<0,2	<0,2	**+/- 2 x LQ**
Cádmio Total	mg Cd/L	<0,001	<0,001	**+/- 2 x LQ**	<0,001	<0,001	**+/- 2 x LQ**	<0,001	<0,001	**+/- 2 x LQ**
Chumbo Total	mg Pb/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Cobalto Total	mg Co/L	0,02	0,02	**0,0**	0,03	0,03	**0,0**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Cobre Total	mg Cu/L	<0,009	<0,009	**+/- 2 x LQ**	<0,009	<0,009	**+/- 2 x LQ**	<0,009	<0,009	**+/- 2 x LQ**
Cromo Total	mg Cr/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	0,01	0,01	**0,0**	<0,01	0,01	**+/- 2 x LQ**
Ferro Total	mg Fe/L	0,37	0,33	**11,4**	0,1	0,11	**9,5**	0,41	0,47	**13,6**
Fluoreto	mg F-/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**
Fósforo Total	mg P/L	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**
Lítio Total	mg Li/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**
Manganês Total	mg Mn/L	19,8	22,1	**11,0**	1,88	2,01	**6,7**	13,5	13,3	**1,5**
Mercúrio Total	mg Hg/L	<0,0002	<0,0002	**+/- 2 x LQ**	<0,0002	<0,0002	**+/- 2 x LQ**	<0,0002	<0,0002	**+/- 2 x LQ**
Molibdênio Total	mg Mo/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Níquel Total	mg Ni/L	0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	0,013	**+/- 2 x LQ**
Peso amostra	g	25	25	**-**	25	25	**-**	25	25	**-**
pH extrato lixiviado	-	4,78	4,89	**2,3**	4,94	4,88	**1,2**	4,88	4,7	**3,8**
Potencial Redox	mV	325,6	329,2	**-**	319,9	327,9	**-**	312,4	312,8	**-**
Prata Total	mg Ag/L	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**
Selênio Total	mg Se/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Sólidos Secos	%	100	100	**-**	100	100	**-**	100	100	**-**
Tálio Total	mg Tl/L	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**
Tempo lixiviação	H	18	18	**-**	18	18	**-**	18	18	**-**
Titânio Total	mg Ti/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**
Urânio Total	mg U/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Vanádio Total	mg V/L	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**
Volume	mL	500	500	**-**	500	500	**-**	500	500	**-**
Zinco Total	mg Zn/L	0,2	0,2	**0,0**	0,2	0,2	**0,0**	0,1	0,1	**0,0**

(-) - Não aplicável

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% ou > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 16: Resultados duplicatas de campo - teste ABNT NBR 10006/2004 [SGS-Geosol].

Parâmetro	Unidade	S-55	S-1015	DPR (%)	S-48	S-1020	DPR (%)	T-06	T-2015	DPR (%)
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	31,2	31,1	**0,3**	<6	<6	**+/- 2 x LQ**	44,5	45,2	**1,6**
Alumínio Total	mg Al/L	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**
Antimônio Total	mg Sb/L	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**
Arsênio Total	mg As/L	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**
Bário Total	mg Ba/L	0,18	0,18	**0,0**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	0,09	0,1	**10,5**
Berílio Total	mg Be/L	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**	<0,004	<0,004	**+/- 2 x LQ**
Boro Total	mg B/L	<0,2	<0,2	**+/- 2 x LQ**	<0,2	<0,2	**+/- 2 x LQ**	<0,2	<0,2	**+/- 2 x LQ**
Cádmio Total	mg Cd/L	<0,001	<0,001	**+/- 2 x LQ**	<0,001	<0,001	**+/- 2 x LQ**	<0,001	<0,001	**+/- 2 x LQ**
Cálcio Total	mg Ca/L	8,76	8,5	**3,0**	<0,25	<0,25	**+/- 2 x LQ**	14,7	15,1	**2,7**
Chumbo Total	mg Pb/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Cianeto Total	mg CN-/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Cloreto	mg Cl-/L	1,48	1,53	**+/- 2 x LQ**	1,81	1,62	**+/- 2 x LQ**	1,19	1,23	**+/- 2 x LQ**
Cobalto Total	mg Co/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Cobre Total	mg Cu/L	<0,009	<0,009	**+/- 2 x LQ**	<0,009	<0,009	**+/- 2 x LQ**	<0,009	<0,009	**+/- 2 x LQ**
Cromo Total	mg Cr/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Fenol	mg/L	<0,002	<0,002	**+/- 2 x LQ**	<0,002	<0,002	**+/- 2 x LQ**	<0,002	<0,002	**+/- 2 x LQ**
Ferro Total	mg Fe/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**
Fluoreto	mg F-/L	0,06	<0,05	**+/- 2 x LQ**	0,08	0,08	**+/- 2 x LQ**	0,11	0,07	**+/- 2 x LQ**
Fósforo Total	mg P/L	0,08	0,05	**+/- 2 x LQ**	0,05	0,03	**+/- 2 x LQ**	0,06	0,03	**+/- 2 x LQ**
Lítio Total	mg Li/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**
Magnésio Total	mg Mg/L	0,49	0,48	**+/- 2 x LQ**	<0,25	<0,25	**+/- 2 x LQ**	<0,25	<0,25	**+/- 2 x LQ**
Manganês Total	mg Mn/L	0,68	0,64	**6,1**	<0,025	<0,025	**+/- 2 x LQ**	<0,025	<0,025	**+/- 2 x LQ**
Mercúrio Total	mg Hg/L	<0,0002	<0,0002	**+/- 2 x LQ**	<0,0002	<0,0002	**+/- 2 x LQ**	<0,0002	<0,0002	**+/- 2 x LQ**
Molibdênio Total	mg Mo/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Níquel Total	mg Ni/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	0,19	0,17	**11,1**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	0,15	0,14	**6,9**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**
Nitrogênio amoniacal	mg N_NH3/L	0,14	0,12	**+/- 2 x LQ**	0,21	0,16	**+/- 2 x LQ**	0,33	0,11	**> 2 x LQ**
pH extrato lixiviado	-	6,19	6,57	**6,0**	8,31	7,28	**13,2**	6,9	6,42	**7,2**
Total Potássio	mg K/L	2,18	2,23	**2,3**	<0,25	<0,25	**+/- 2 x LQ**	1,64	1,62	**1,2**
Prata Total	mg Ag/L	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**	<0,005	<0,005	**+/- 2 x LQ**
Selênio Total	mg Se/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Total Sódio	mg Na/L	8,94	9,05	**1,2**	2,38	2,22	**+/- 2 x LQ**	9,33	8,6	**8,1**
Sulfato	mg SO4/L	9,89	10,1	**2,1**	<1	<1	**+/- 2 x LQ**	7,17	7,15	**0,3**
Surfactantes aniônicos	mg MBAS/L	<0,3	<0,3	**+/- 2 x LQ**	<0,3	<0,3	**+/- 2 x LQ**	<0,3	<0,3	**+/- 2 x LQ**
Tálio Total	mg Tl/L	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**	<0,05	<0,05	**+/- 2 x LQ**
Titânio Total	mg Ti/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**
Umidade	%	<0,01	<0,01	**-**	<0,01	<0,01	**-**	<0,01	<0,01	**-**
Urânio Total	mg U/L	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**	<0,01	<0,01	**+/- 2 x LQ**
Vanádio Total	mg V/L	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**	<0,02	<0,02	**+/- 2 x LQ**
Zinco Total	mg Zn/L	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**	<0,1	<0,1	**+/- 2 x LQ**

(-) - Não aplicável

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 17: Resultados duplicatas de campo - análise de água superficial [Anatech]

Parâmetro	Unidade	ASP-02	ASP-2001	DPR (%)
Nitrato (como N)	mg/L	0,46	0,988	**72,9**
Nitrito (como N)	mg/L	0,018	< 0,0150	**+/- 2 x LQ**
Nitrogênio amoniacal	mg/L	0,125	0,106	**16,5**
Sílica	mg/L	14,7	18,1	**20,7**
Alcalinidade Total	mg/L	38,2578	25,6364	**39,5**
Cloreto Total	mg/L	9,77	11,9	**19,7**
Fluoreto Total	mg/L	0,258	0,302	**15,7**
Sulfato Total	mg/L	9,43	20,4	**73,6**
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	**+/- 2 x LQ**
Bário Dissolvido	mg/L	0,048	0,048	**0,0**
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	< 0,004	**+/- 2 x LQ**
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	**+/- 2 x LQ**
Manganês Dissolvido	mg/L	0,036	0,034	**5,7**
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	**+/- 2 x LQ**
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	< 0,070	**+/- 2 x LQ**
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Sódio Dissolvido	mg/L	4,88	4,21	**14,7**
Potássio Dissolvido	mg/L	7,59	7,54	**0,7**
Cálcio Dissolvido	mg/L	7,47	7,37	**1,3**
Magnésio Dissolvido	mg/L	3,7	3,64	**1,6**
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	2,61	2,54	**2,7**

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 18: Resultados duplicatas de campo - teste de elutriação para água doce [Anatech]

Parâmetro	Unidade	E-S55	E-S1015	DPR (%)	E-T06	E-T2015	DPR (%)
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	1,41	**> 2 x LQ**	< 0,030	< 0,030	**+/- 2 x LQ**
Bário Dissolvido	mg/L	0,206	0,199	**3,5**	0,114	0,113	**0,9**
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	< 0,004	**+/- 2 x LQ**	< 0,004	< 0,004	**+/- 2 x LQ**
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	6,01	**> 2 x LQ**	0,096	< 0,030	**> 2 x LQ**
Manganês Total	mg/L	0,193	0,26	**29,6**	0,015	0,017	**+/- 2 x LQ**
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,062	**> 2 x LQ**	0,051	0,037	**+/- 2 x LQ**
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	**+/- 2 x LQ**	< 0,0002	< 0,0002	**+/- 2 x LQ**
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	< 0,070	**+/- 2 x LQ**	< 0,070	< 0,070	**+/- 2 x LQ**
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**	< 15,2	< 0,015	**> 2 x LQ**
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Sódio Dissolvido	mg/L	12,1	12,9	**6,4**	14,8	14,1	**4,8**
Potássio Dissolvido	mg/L	3,73	3,9	**4,5**	3,7	3,49	**5,8**
Cálcio Dissolvido	mg/L	6,9	6,26	**9,7**	14,6	13,8	**5,6**
Magnésio Dissolvido	mg/L	0,75	0,647	**14,7**	0,134	0,1	**+/- 2 x LQ**
Nitrato (como N)	mg/L	0,898	1,03	**13,7**	1,35	1,35	**0,0**
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,0150	0,122	**> 2 x LQ**	0,7458	0,7426	**0,4**
Nitrogênio amoniacal	mg/L	< 0,060	< 0,060	**0,0**	< 0,060	< 0,060	**0,0**
Sílica	mg/L	8,02	8,42	**4,9**	6,18	6,89	**10,9**
Alcalinidade Total	mg/L	151,1	113,7	**28,2**	53,6	44,4	**+/- 2 x LQ**
Cloreto Total	mg/L	24,4	17,5	**32,9**	2,5	4,41	**55,3**
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	< 0,030	**+/- 2 x LQ**	0,349	0,278	**22,6**
Sulfato Total	mg/L	2,23	7,27	**106,1**	32,2	15,9	**67,8**
pH	-	6,8	7,2	**-**	7,21	7,38	**-**
Potencial Redox	mV	144,6	125,3	**-**	115,1	105,4	**-**
Condutividade	µS/cm	61,5	664	**-**	79,7	459,1	**-**
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	225,3	278,7	**-**	628,7	196,7	**-**
Carbono Orgânico Dissolvid	mg/L	5,66	4,75	**+/- 2 x LQ**	3,82	3,01	**+/- 2 x LQ**

(-) - Não aplicável

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 19: Resultados duplicatas de campo - teste de elutriação água salina [Anatech]

Parâmetro	Unidade	E-SD237	E-SD2005	DPR (%)
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	**+/- 2 x LQ**
Bário Dissolvido	mg/L	0,026	0,034	**26,7**
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	< 0,004	**+/- 2 x LQ**
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,003*J	< 0,003*J	**+/- 2 x LQ**
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	**+/- 2 x LQ**
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	**+/- 2 x LQ**
Manganês Dissolvido	mg/L	0,163	0,2	**20,4**
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	**+/- 2 x LQ**
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	**+/- 2 x LQ**
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	**+/- 2 x LQ**
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	< 0,070	**+/- 2 x LQ**
Boro Dissolvido	mg/L	3,54	3,74	**5,5**
Lítio Dissolvido	mg/L	0,108	0,115	**6,3**
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	**+/- 2 x LQ**
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	**+/- 2 x LQ**
Sódio Dissolvido	mg/L	11074	11286	**1,9**
Potássio Dissolvido	mg/L	995	992	**0,3**
Cálcio Dissolvido	mg/L	675	678	**0,4**
Magnésio Dissolvido	mg/L	2056	2098	**2,0**
Nitrato (como N)	mg/L	0,0334	0,0242	**31,9**
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,0150	< 0,0150	**+/- 2 x LQ**
Nitrogênio amoniacal	mg/L	0,438	0,374	**15,8**
Sílica	mg/L	2,38	2,75	**14,4**
Alcalinidade Total	mg/L	< 15,0	< 15,0	**+/- 2 x LQ**
Cloreto Total	mg/L	14964,8	14878,2	**0,6**
Fluoreto Total	mg/L	0,545	0,58	**6,2**
Sulfato Total	mg/L	4314,8	4075	**5,7**
pH	-	7,58	7,76	**-**
Potencial Redox	mV	152,4	150,1	**-**
Condutividade	µS/cm	29772	29267	**-**
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	50600,7	48250	**-**
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	1,38	1,16	**17,3**

***J - valor estimado (menor do que o limite de quantificação do método)**

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LQ)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

Tabela 20: Resultados duplicatas de campo - teste de pH-dependente [SGS-Lakefield]

Parâmetro	Unidade	pH 2.0+/- 0.5			pH 4.0+/- 0.5			pH 6.0+/- 0.5			pH 8.0+/- 0.5			pH 9.0+/- 0.5		
		CA15026-JUN16			CA15027-JUN16			CA15028-JUN16			CA15029-JUN16			CA15030-JUN16		
		T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)
pH	-	1,98	1,95	**1,5**	2,71	2,6	**4,1**	10,8	4,69	**78,9**	8,71	7,59	**13,7**	10,3	10,3	**0,0**
Alcalinidade	mg/L CaCO3	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	102	< 2	**> 2 x LDM**	28	17	**48,9**	80	75	**6,5**
Acidez	mg/L CaCO3	666	711	**6,5**	148	179	**19,0**	< 2	31	**> 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**
Condutividade	uS/cm	5340	5950	**10,8**	1390	1620	**15,3**	384	459	**17,8**	72	165	**78,5**	239	235	**1,7**
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	403	406	**0,7**	383	297	**25,3**	341	411	**18,6**	80	157	**> 2 x LDM**	400	393	**1,8**
Fluoreto	mg/L	0,09	0,09	**+/- 2 x LDM**	0,1	0,07	**+/- 2 x LDM**	0,14	0,09	**+/- 2 x LDM**	0,14	< 0.06	**+/- 2 x LDM**	0,14	0,14	**+/- 2 x LDM**
Potencial Redox	mV	678	550	**-**	506	636	**-**	214	332	**-**	140	101	**-**	152	143	**-**
Cloreto	mg/L	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	1	2	**+/- 2 x LDM**	9	1	**> 2 x LDM**	2	1	**+/- 2 x LDM**	15	12	**22,2**
Sulfato	mg/L	2	2	**+/- 2 x LDM**	1	1	**+/- 2 x LDM**	11	1	**> 2 x LDM**	4	4	**+/- 2 x LDM**	24	18	**28,6**
Nitrito (como N)	N mg/L	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**
Nitrato (como N)	N mg/L	222	247	**10,7**	87,6	88,7	**1,2**	< 0.6	52	**195,4**	< 0.6	13,3	**182,7**	< 0.6	1,63	**92,4**
Mercúrio	mg/L	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	0,00027	< 0.00001	**> 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	0,00022	0,00022	**0,0**
Alumínio	mg/L	7,43	8,43	**12,6**	5,98	6,21	**3,8**	4,55	2,11	**73,3**	0,181	0,003	**> 2 x LDM**	5,31	4,72	**11,8**
Arsênio	mg/L	0,003	0,001	**> 2 x LDM**	0,0018	0,0033	**58,8**	0,0188	0,0004	**> 2 x LDM**	0,0016	< 0.0002	**> 2 x LDM**	0,016	0,016	**0,0**
Prata	mg/L	0,000335	0,000136	**84,5**	0,000076	0,000168	**75,4**	0,000022	0,000045	**68,7**	0,000002	0,000003	**+/- 2 x LDM**	< 0.00002	0,00003	**40,0**
Bário	mg/L	1,24	1,29	**4,0**	1,18	1,18	**0,0**	0,0145	1,08	**194,7**	0,00524	0,06208	**168,9**	0,0161	0,015	**7,1**
Berílio	mg/L	0,00278	0,00273	**1,8**	0,00235	0,00237	**0,8**	0,000069	0,00136	**180,7**	< 0.000007	< 0.000007	**+/- 2 x LDM**	0,00013	0,00011	**16,7**
Boro	mg/L	0,162	0,163	**0,6**	0,26	0,16	**47,6**	0,009	0,08	**> 2 x LDM**	0,033	0,029	**12,9**	0,04	0,04	**0,0**
Cálcio	mg/L	26,7	27,1	**1,5**	27,7	26,1	**5,9**	1,06	26,3	**184,5**	5,19	14,5	**94,6**	1	0,9	**10,5**
Cádmio	mg/L	0,000524	0,000419	**22,3**	0,00037	0,000487	**27,3**	0,000012	0,000297	**> 2 x LDM**	< 0.000003	< 0.000003	**+/- 2 x LDM**	< 0.00003	< 0.00003	**0,0**
Cobalto	mg/L	0,0534	0,0758	**34,7**	0,0655	0,0573	**13,4**	0,00155	0,0296	**180,1**	0,000083	0,000069	**18,4**	0,00162	0,00137	**16,7**
Cromo	mg/L	0,0229	0,0238	**3,9**	0,0141	0,0154	**8,8**	0,00859	0,00128	**148,1**	0,00085	0,00023	**114,8**	0,0134	0,0116	**14,4**
Cobre	mg/L	0,13	0,117	**10,5**	0,107	0,097	**9,8**	0,0121	0,0193	**45,9**	0,00072	0,00029	**85,1**	0,0106	0,01	**5,8**
Ferro	mg/L	11	12,4	**12,0**	1,76	2,16	**20,4**	14,6	0,011	**> 2 x LDM**	0,754	< 0.007	**> 2 x LDM**	31,2	27,8	**11,5**
Potássio	mg/L	1,29	1,27	**1,6**	1,56	1,95	**22,2**	84,3	41,5	**68,0**	0,333	7,26	**182,5**	60,6	56,5	**7,0**
Lítio	mg/L	0,00203	0,00332	**48,2**	0,00279	0,00209	**28,7**	0,000296	0,00156	**136,2**	0,000207	0,000314	**41,1**	0,00047	0,00038	**21,2**
Magnésio	mg/L	1,01	1,05	**3,9**	1,3	1,12	**14,9**	0,069	1,04	**175,1**	0,177	0,465	**89,7**	0,08	0,07	**13,3**
Manganês	mg/L	24,6	26,3	**6,7**	22,7	22,8	**0,4**	0,188	18,7	**196,0**	0,00952	0,585	**193,6**	0,306	0,26	**16,3**
Molibdênio	mg/L	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	0,00333	0,00043	**154,3**	0,00183	0,00027	**148,6**	0,0047	0,0046	**2,2**
Sódio	mg/L	12,4	11,6	**6,7**	20,1	12,9	**43,6**	13,4	12,5	**6,9**	11,6	11,2	**3,5**	10,6	9,8	**7,8**
Níquel	mg/L	0,0385	0,0418	**8,2**	0,0358	0,0349	**2,5**	0,0022	0,0319	**174,2**	0,0004	0,0004	**+/- 2 x LDM**	0,004	0,003	**28,6**
Chumbo	mg/L	0,117	0,102	**13,7**	0,0457	0,0675	**38,5**	0,00222	0,00183	**19,3**	0,00008	< 0.00001	**> 2 x LDM**	0,003	0,0027	**10,5**
Antimônio	mg/L	0,0004	0,0004	**+/- 2 x LDM**	< 0.0002	0,0004	**+/- 2 x LDM**	0,0011	< 0.0002	**> 2 x LDM**	0,0003	0,0002	**+/- 2 x LDM**	< 0.002	< 0.002	**0,0**
Selênio	mg/L	0,00027	0,00018	**> 2 x LDM**	0,00018	0,00031	**> 2 x LDM**	0,00248	0,00025	**163,4**	0,00033	0,00019	**> 2 x LDM**	0,003	0,0028	**6,9**
Enxofre	mg/L	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	0,2	**+/- 2 x LDM**	1,9	1,6	**17,1**	4	2	**66,7**
Titânio	mg/L	0,00302	0,00324	**7,0**	0,00061	0,00053	**14,0**	0,0585	< 0.00005	**> 2 x LDM**	0,00503	< 0.00005	**> 2 x LDM**	0,131	0,134	**2,3**
Tálio	mg/L	0,00109	0,0013	**17,6**	0,000757	0,000995	**27,2**	0,000137	0,000859	**145,0**	< 0.000005	0,000044	**> 2 x LDM**	< 0.00005	< 0.00005	**0,0**
Urânio	mg/L	0,0103	0,0101	**2,0**	0,00622	0,00656	**5,3**	0,000422	0,000232	**58,1**	0,000022	0,000004	**> 2 x LDM**	0,00039	0,00036	**8,0**
Vanádio	mg/L	0,00019	0,00016	**17,1**	0,00004	0,00011	**> 2 x LDM**	0,0188	< 0.00001	**> 2 x LDM**	0,00042	0,00003	**> 2 x LDM**	0,0173	0,0163	**6,0**
Zinco	mg/L	0,08	0,08	**0,0**	0,106	0,076	**33,0**	0,003	0,052	**> 2 x LDM**	< 0.002	< 0.002	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	< 0.02	**0,0**

(-) - Não aplicável

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LDM)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

LDM - Limite de Detecção do Método

Tabela 21: Resultados duplicatas de campo - estração sequencial [SGS-Lakefield]

Parâmetro	Unidade	Fração 1			Fração 2			Fração 3			Fração 4			Fração 5			Fração 6		
		CA15020-JUN16			CA15021-JUN16			CA15022-JUN16			CA15023-JUN16			CA15024-JUN16			CA15025-JUN16		
		T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)	T-29	T-2020	DPR (%)
pH	-	6,57	6,54	**0,5**	6,05	6,01	**0,7**	5,76	5,64	**2,1**	2,24	2,22	**0,9**	0,97	0,96	**1,0**	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**
Condutividade	uS/cm	11	7	**+/- 2 x LDM**	23500	23300	**0,9**	11920	12130	**1,7**	2860	2920	**2,1**	62600	63300	**1,1**	408000	393000	**3,7**
Potencial Redox	mV	316	269	**-**	208	269	**-**	318	322	**-**	312	320	**-**	611	670	**-**	777	783	**-**
Sulfato	µg/g	69	76	**+/- 2 x LDM**	60	696	**> 2 x LDM**	< 50	55	**+/- 2 x LDM**	<500	< 50	**> 2 x LDM**	-	-	**-**	6710	6390	**4,9**
Mercúrio	ug/g	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**	< 0.05	< 0.05	**+/- 2 x LDM**
Prata	µg/g	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	0,03	0,02	**+/- 2 x LDM**
Alumínio	µg/g	61	75	**20,6**	15	22	**37,8**	20	42	**71,0**	330	330	**0,0**	91	90	**1,1**	13000	9300	**33,2**
Arsênio	µg/g	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	5,5	5,5	**0,0**
Bário	µg/g	0,4	0,4	**+/- 2 x LDM**	38	44	**14,6**	8	8,4	**4,9**	5,9	14	**81,4**	0,7	0,5	**+/- 2 x LDM**	34	30	**12,5**
Berílio	µg/g	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	0,03	0,04	**+/- 2 x LDM**	< 0.01	< 0.01	**+/- 2 x LDM**	0,32	0,3	**6,5**
Boro	µg/g	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	5	5	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	16	17	**6,1**
Cálcio	µg/g	48	49	**2,1**	220	230	**4,4**	34	37	**8,5**	55	63	**13,6**	10	12	**18,2**	25	27	**7,7**
Cádmio	µg/g	< 0.02	< 0.02	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	< 0.02	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	< 0.02	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	< 0.02	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	< 0.02	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	0,03	**+/- 2 x LDM**
Cobalto	µg/g	0,04	0,04	**+/- 2 x LDM**	0,04	0,04	**+/- 2 x LDM**	0,05	0,05	**+/- 2 x LDM**	1,8	1,5	**18,2**	0,06	0,05	**+/- 2 x LDM**	0,61	0,61	**0,0**
Cromo	µg/g	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	< 0.5	< 0.5	**+/- 2 x LDM**	3,3	3,9	**16,7**	2,1	2,3	**+/- 2 x LDM**	25	20	**22,2**
Cobre	µg/g	< 0.1	0,1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	1,7	1,9	**11,1**	0,3	0,4	**+/- 2 x LDM**	4,3	4	**7,2**
Ferro	µg/g	350	490	**33,3**	180	240	**28,6**	100	210	**71,0**	1800	2000	**10,5**	160	220	**31,6**	190000	200000	**5,1**
Potássio	µg/g	10	11	**9,5**	5	5,6	**11,3**	63	70	**10,5**	3,2	5,1	**45,8**	3,8	4,4	**14,6**	2000	1400	**35,3**
Lítio	µg/g	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**
Magnésio	µg/g	0,87	0,9	**3,4**	-	-	**-**	1200	1500	**22,2**	20	21	**4,9**	2	2	**0,0**	160	140	**13,3**
Manganês	µg/g	7,5	7,2	**4,1**	35	36	**2,8**	45	44	**2,2**	290	370	**24,2**	8,6	7,7	**11,0**	99	90	**9,5**
Molibdênio	µg/g	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**
Sódio	µg/g	31	30	**3,3**	10	11	**9,5**	-	-	**-**	730	350	**70,4**	5,9	2,3	**> 2 x LDM**	110	82	**29,2**
Níquel	µg/g	0,1	0,1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	0,1	0,2	**+/- 2 x LDM**	1,3	1,4	**7,4**	< 0.1	0,1	**+/- 2 x LDM**	6,1	5,2	**15,9**
Chumbo	µg/g	0,1	0,1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	2,1	2,4	**13,3**	0,2	0,2	**+/- 2 x LDM**	4,1	3,8	**7,6**
Antimônio	µg/g	< 0.8	< 0.8	**+/- 2 x LDM**	< 0.8	< 0.8	**+/- 2 x LDM**	< 0.8	< 0.8	**+/- 2 x LDM**	< 0.8	< 0.8	**+/- 2 x LDM**	< 0.8	< 0.8	**+/- 2 x LDM**	1	1	**+/- 2 x LDM**
Selênio	µg/g	< 0.7	< 0.7	**+/- 2 x LDM**	< 0.7	< 0.7	**+/- 2 x LDM**	< 0.7	< 0.7	**+/- 2 x LDM**	< 0.7	< 0.7	**+/- 2 x LDM**	< 0.7	< 0.7	**+/- 2 x LDM**	< 0.7	< 0.7	**+/- 2 x LDM**
Enxofre	µg/g	14	13	**+/- 2 x LDM**	21	24	**13,3**	3	4	**+/- 2 x LDM**	5	7	**+/- 2 x LDM**	< 3	< 3	**+/- 2 x LDM**	13	11	**+/- 2 x LDM**
Tálio	µg/g	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**
Titânio	µg/g	1,2	1,8	**+/- 2 x LDM**	0,4	0,59	**+/- 2 x LDM**	0,42	0,8	**+/- 2 x LDM**	< 0.4	< 0.4	**+/- 2 x LDM**	3,8	3,9	**2,6**	570	320	**56,2**
Urânio	µg/g	0,012	0,01	**+/- 2 x LDM**	0,002	0,004	**+/- 2 x LDM**	0,047	0,05	**6,2**	0,096	0,1	**4,1**	0,033	0,036	**8,7**	0,52	0,49	**5,9**
Vanádio	µg/g	0,1	0,1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	0,7	0,7	**0,0**	0,5	0,5	**+/- 2 x LDM**	16	13	**20,7**
Zinco	µg/g	< 0.2	< 0.2	**+/- 2 x LDM**	< 0.2	< 0.2	**+/- 2 x LDM**	< 0.2	< 0.2	**+/- 2 x LDM**	1,8	2,2	**20,0**	< 0.2	< 0.2	**+/- 2 x LDM**	7,4	7,3	**1,4**

(-) - Não aplicável

Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LDM)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

LDM - Limite de Detecção do Método

Tabela 22: Resultados branco do método [SGS-Geosol] parte 1

Parâmetro	Análise	ABNT NBR 10005/2004		
	ID Laudo	MA1605444	MA1605451	MA1605453
Alumínio Total	mg Al/L	<0,05	<0,05	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	<0,005	<0,005	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	<0,004	<0,004	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	<0,01	<0,01	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	<0,004	<0,004	<0,004
Boro Total	mg B/L	<0,2	<0,2	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	<0,001	<0,001	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	<0,01	<0,01	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	<0,01	<0,01	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	<0,009	<0,009	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	<0,01	<0,01	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	<0,02	<0,02	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	<0,1	<0,1	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	<0,025	<0,025	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	<0,01	<0,01	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	<0,01	<0,01	<0,01
Peso amostra	g	N.A.	N.A.	N.A.
pH extrato lixiviado	-	4,97	4,94	4,98
Potencial Redox	mV	303,1	312,3	293,1
Prata Total	mg Ag/L	<0,005	<0,005	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	<0,01	<0,01	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	N.A.	N.A.
Tálio Total	mg Tl/L	<0,05	<0,05	<0,05
Tempo lixiviação	H	18	18	18
Titânio Total	mg Ti/L	<0,1	<0,1	<0,1
Urânio Total	mg U/L	<0,01	<0,01	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	<0,02	<0,02	<0,02
Volume	mL	500	500	500
Zinco Total	mg Zn/L	<0,1	<0,1	<0,1

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

Tabela 23: Resultados branco do método [SGS-Geosol] parte 2

Parâmetro	Análise	ABNT NBR 10006/2004		
	ID Laudo	MA1605445	MA1605452	MA1605454
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	<6	<6	<6
Alumínio Total	mg Al/L	<0,05	<0,05	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	<0,005	<0,005	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	<0,004	<0,004	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	<0,01	<0,01	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	<0,004	<0,004	<0,004
Boro Total	mg B/L	<0,2	<0,2	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	<0,001	<0,001	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	<0,25	<0,25	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	<0,01	<0,01	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	<1	<1	<1
Cobalto Total	mg Co/L	<0,01	<0,01	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	<0,009	<0,009	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	<0,01	<0,01	<0,01
Fenol	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	<0,05	<0,05	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	<0,02	<0,02	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	<0,1	<0,1	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	<0,25	<0,25	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	<0,025	<0,025	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	<0,01	<0,01	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	<0,01	0,016	<0,01
Nitrato (como N)	mg N_NO3/L	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrito (como N)	mg N_NO2/L	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrogênio amoniacal	mg N_NH3/L	0,14	0,19	0,46
pH extrato lixiviado	-	6,56	6,45	6,55
Total Potássio	mg K/L	<0,25	<0,25	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	<0,005	<0,005	0,008
Selênio Total	mg Se/L	<0,01	<0,01	<0,01
Total Sódio	mg Na/L	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	<1	<1	<1
Surfactantes aniônicos	mg MBAS/L	<0,3	<0,3	<0,3
Tálio Total	mg Tl/L	<0,05	<0,05	<0,05
Titânio Total	mg Ti/L	<0,1	<0,1	<0,1
Umidade	%	N.A.	N.A.	N.A.
Urânio Total	mg U/L	<0,01	<0,01	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	<0,02	<0,02	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	<0,1	<0,1	<0,1

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

Tabela 24: Resultados branco do método [Anatech]

Parâmetro	Análise	Lixiviação água do rio		Lixiviação água do mar
	Amostra	E-BK01	E-BK02	E-BK03
	ID Laudo	11655-2016	11676-2016	11678-2016
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	< 0,009
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,003*J	< 0,003*J	< 0,003*J
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	< 0,009	< 0,009
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	< 0,070	< 0,070
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	< 0,020	< 0,020
Sódio Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Potássio Dissolvido	mg/L	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Cálcio Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Magnésio Dissolvido	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,0150	< 0,0150	< 0,0150
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,0150	< 0,0150	< 0,0150
Nitrogênio amoniacal	mg/L	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Sílica	mg/L	< 0,090	< 0,090	< 0,090
Alcalinidade Total	mg/L	< 15,0	< 15,0	< 15,0
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
Sulfato Total	mg/L	< 0,030	< 0,030	< 0,030
pH	-	6,79	7,23	7,24
Potencial Redox	mV	178,9	167,8	164,8
Condutividade	µS/cm	7,5	6,44	8,04
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	< 5,00	< 5,00
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	< 1,00	< 1,00

***J - valor estimado (menor do que o limite de quantificação do método)**

(-) - Não aplicável

Tabela 25: Resultados duplicatas de laboratório - pH-dependente [SGS-Lakefield]

Parâmetro	Unidade	pH 2.0+/- 0.5			pH 4.0+/- 0.5			pH 6.0+/- 0.5			pH 8.0+/- 0.5			pH 9.0+/- 0.5		
		CA15026-JUN16			CA15027-JUN16			CA15028-JUN16			CA15029-JUN16			CA15030-JUN16		
		T-2020	T-2020 DUP	DPR (%)	T-2020	T-2020 DUP	DPR (%)	T-2020	T-2020 DUP	DPR (%)	T-2020	T-2020 DUP	DPR (%)	T-2020	T-2020 DUP	DPR (%)
pH	-	1,95	1,95	**0,0**	2,6	2,6	**0,0**	4,69	4,88	**4,0**	7,59	7,37	**2,9**	10,3	10,4	**1,0**
Alcalinidade	mg/L (CaCO3)	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	17	14	**19,4**	75	79	**5,2**
Acidez	mg/L (CaCO3)	711	711	**0,0**	179	182	**1,7**	31	30	**3,3**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**	< 2	< 2	**+/- 2 x LDM**
Condutividade	uS/cm	5950	5950	**0,0**	1620	1570	**3,1**	459	446	**2,9**	165	161	**2,5**	235	243	**3,3**
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	406	406	**0,0**	297	320	**7,5**	411	420	**2,2**	157	111	**+/- 2 x LDM**	393	313	**22,7**
Fluoreto	mg/L	0,09	0,09	**+/- 2 x LDM**	0,07	0,07	**+/- 2 x LDM**	0,09	0,09	**+/- 2 x LDM**	< 0.06	< 0.06	**+/- 2 x LDM**	0,14	0,14	**+/- 2 x LDM**
Potencial Redox	mV	550	550	**-**	636	636	**-**	332	494	**-**	101	93	**-**	143	145	**-**
Cloreto	mg/L	< 1	< 1	**+/- 2 x LDM**	2	2	**+/- 2 x LDM**	1	2	**+/- 2 x LDM**	1	1	**+/- 2 x LDM**	12	13	**8,0**
Sulfato	mg/L	2	2	**+/- 2 x LDM**	1	1	**+/- 2 x LDM**	1	1	**+/- 2 x LDM**	4	4	**+/- 2 x LDM**	18	17	**5,7**
Nitrito (as N)	N mg/L	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**	< 0.3	< 0.3	**0,0**
Nitrato (as N)	N mg/L	247	247	**0,0**	88,7	88,8	**0,1**	52	50,8	**2,3**	13,3	13,7	**3,0**	1,63	< 0.6	**92,4**
Mercúrio	mg/L	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	0,00022	0,0002	**9,5**
Alumínio	mg/L	8,43	8,43	**0,0**	6,21	6,01	**3,3**	2,11	1,75	**18,7**	0,003	0,004	**+/- 2 x LDM**	4,72	5,03	**6,4**
Arsênio	mg/L	0,001	0,001	**+/- 2 x LDM**	0,0033	0,0011	**100,0**	0,0004	0,0004	**+/- 2 x LDM**	< 0.0002	< 0.0002	**+/- 2 x LDM**	0,016	0,016	**0,0**
Prata	mg/L	0,000136	0,000136	**0,0**	0,000168	0,000064	**89,7**	0,000045	0,000131	**97,7**	0,000003	< 0.000002	**+/- 2 x LDM**	0,00003	< 0.00002	**40,0**
Bário	mg/L	1,29	1,29	**0,0**	1,18	1,16	**1,7**	1,08	1,03	**4,7**	0,06208	0,0693	**11,0**	0,015	0,014	**6,9**
Berílio	mg/L	0,00273	0,00273	**0,0**	0,00237	0,00237	**0,0**	0,00136	0,00122	**10,9**	< 0.000007	< 0.000007	**+/- 2 x LDM**	0,00011	0,0001	**9,5**
Boro	mg/L	0,163	0,163	**0,0**	0,16	0,149	**7,1**	0,08	0,08	**0,0**	0,029	0,024	**18,9**	0,04	0,03	**28,6**
Cálcio	mg/L	27,1	27,1	**0,0**	26,1	25,4	**2,7**	26,3	24,3	**7,9**	14,5	15,5	**6,7**	0,9	1	**10,5**
Cádmio	mg/L	0,000419	0,000419	**0,0**	0,000487	0,00035	**32,7**	0,000297	0,000311	**4,6**	< 0.000003	< 0.000003	**+/- 2 x LDM**	< 0.00003	< 0.00003	**0,0**
Cobalto	mg/L	0,0758	0,0758	**0,0**	0,0573	0,05	**13,6**	0,0296	0,0487	**48,8**	0,000069	0,000117	**51,6**	0,00137	0,00131	**4,5**
Cromo	mg/L	0,0238	0,0238	**0,0**	0,0154	0,0133	**14,6**	0,00128	0,00115	**10,7**	0,00023	0,00013	**> 2 x LDM**	0,0116	0,0123	**5,9**
Cobre	mg/L	0,117	0,117	**0,0**	0,097	0,0888	**8,8**	0,0193	0,0214	**10,3**	0,00029	0,00035	**18,8**	0,01	0,0105	**4,9**
Ferro	mg/L	12,4	12,4	**0,0**	2,16	1,98	**8,7**	0,011	0,007	**+/- 2 x LDM**	< 0.007	< 0.007	**+/- 2 x LDM**	27,8	27	**2,9**
Potássio	mg/L	1,27	1,27	**0,0**	1,95	2,49	**24,3**	41,5	39,8	**4,2**	7,26	7,94	**8,9**	56,5	60,9	**7,5**
Lítio	mg/L	0,00332	0,00332	**0,0**	0,00209	0,00216	**3,3**	0,00156	0,00303	**64,1**	0,000314	0,000465	**38,8**	0,00038	0,00039	**2,6**
Magnésio	mg/L	1,05	1,05	**0,0**	1,12	0,987	**12,6**	1,04	0,948	**9,3**	0,465	0,493	**5,8**	0,07	0,07	**0,0**
Manganês	mg/L	26,3	26,3	**0,0**	22,8	22,3	**2,2**	18,7	18,4	**1,6**	0,585	0,833	**35,0**	0,26	0,262	**0,8**
Molibdênio	mg/L	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	0,00043	< 0.00001	**> 2 x LDM**	0,00027	0,00013	**70,0**	0,0046	0,0044	**4,4**
Sódio	mg/L	11,6	11,6	**0,0**	12,9	10,9	**16,8**	12,5	12,1	**3,3**	11,2	10,2	**9,3**	9,8	11,2	**13,3**
Níquel	mg/L	0,0418	0,0418	**0,0**	0,0349	0,0334	**4,4**	0,0319	0,0314	**1,6**	0,0004	0,0004	**+/- 2 x LDM**	0,003	0,003	**0,0**
Chumbo	mg/L	0,102	0,102	**0,0**	0,0675	0,0461	**37,7**	0,00183	0,00188	**2,7**	< 0.00001	< 0.00001	**+/- 2 x LDM**	0,0027	0,0026	**3,8**
Antimônio	mg/L	0,0004	0,0004	**+/- 2 x LDM**	0,0004	0,0003	**+/- 2 x LDM**	< 0.0002	0,0002	**+/- 2 x LDM**	0,0002	0,0002	**+/- 2 x LDM**	< 0.002	< 0.002	**0,0**
Selênio	mg/L	0,00018	0,00018	**+/- 2 x LDM**	0,00031	0,00017	**> 2 x LDM**	0,00025	0,00019	**+/- 2 x LDM**	0,00019	0,0002	**+/- 2 x LDM**	0,0028	0,0028	**0,0**
Enxofre	mg/L	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	< 0.1	< 0.1	**+/- 2 x LDM**	0,2	0,1	**+/- 2 x LDM**	1,6	1,8	**11,8**	2	4	**66,7**
Titânio	mg/L	0,00324	0,00324	**0,0**	0,00053	0,00051	**3,8**	< 0.00005	< 0.00005	**+/- 2 x LDM**	< 0.00005	0,00008	**+/- 2 x LDM**	0,134	0,112	**17,9**
Tálio	mg/L	0,0013	0,0013	**0,0**	0,000995	0,000928	**7,0**	0,000859	0,000808	**6,1**	0,000044	0,000039	**12,0**	< 0.00005	< 0.00005	**0,0**
Urânio	mg/L	0,0101	0,0101	**0,0**	0,00656	0,00654	**0,3**	0,000232	0,000234	**0,9**	0,000004	0,000002	**+/- 2 x LDM**	0,00036	0,00034	**5,7**
Vanádio	mg/L	0,00016	0,00016	**0,0**	0,00011	0,00005	**> 2 x LDM**	< 0.00001	0,00002	**+/- 2 x LDM**	0,00003	0,00003	**+/- 2 x LDM**	0,0163	0,0169	**3,6**
Zinco	mg/L	0,08	0,08	**0,0**	0,076	0,07	**8,2**	0,052	0,052	**0,0**	< 0.002	< 0.002	**+/- 2 x LDM**	< 0.02	< 0.02	**0,0**

(-) - Não aplicável

- Amostras em desacordo com critério considerado (> 20% or > 2 x LDM)

DPR (%) - Diferença Percentual Relativa

LDM - Limite de Detecção do Método

Tabela 26: Resultados de MRC interno - metais dissolvidos [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	Ag				Al				B				Ba				Be				Ca			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.
MA1605497	CQSG1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,56	0,5	112	-	0,5	0,5	100	-	0,483	0,5	96,6	-	0,483	0,5	96,6	-	0,77	0,5	154	0,77 R
	CQSG1AG	0,453	0,5	90,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	19,4	20	97	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	18,48	20	92,4	
MA1605499	CQSG1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,58	0,5	116	-	0,5	0,5	100	-	0,52	0,5	104	-	0,521	0,5	104,2	-	0,8	0,5	160	0,8 R
	CQSG1AG	0,448	0,5	89,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	19,56	20	97,8	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	18,48	20	92,4	
MA1605501	CQSG1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,58	0,5	116	-	0,5	0,5	100	-	0,49	0,5	98	-	0,492	0,5	98,4	-	0,82	0,5	164	0,82 R
	CQSG1AG	0,43	0,5	86	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	18,91	20	94,55	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,87	20	89,35	

ID Laudo	Código do Padrão	Cd				Co				Cr				Cu				Fe				K			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.
MA1605497	CQSG1	0,47	0,5	94	-	0,48	0,5	96	-	0,48	0,5	96	-	0,502	0,5	100,4	-	0,56	0,5	112	-	0,5	0,5	100	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,92	20	89,6	-	18,14	20	90,7	-	18,25	20	91,25	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605499	CQSG1	0,493	0,5	98,6	-	0,51	0,5	102	-	0,51	0,5	102	-	0,531	0,5	106,2	-	0,58	0,5	116	-	0,56	0,5	112	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,93	20	89,7	-	18,027	20	90,1	-	18,14	20	90,7	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605501	CQSG1	0,489	0,5	97,8	-	0,49	0,5	98	-	0,49	0,5	98	-	0,517	0,5	103,4	-	0,58	0,5	116	-	0,51	0,5	102	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,37	20	86,9	-	17,374	20	86,9	-	17,52	20	87,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

ID Laudo	Código do Padrão	Li				Mg				Mn				Mo				Na				Ni			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.
MA1605497	CQSG1	0,5	0,5	100	-	0,7	0,5	140	0,7 J+	0,547	0,5	109,4	-	0,48	0,5	96	-	0,43	0,5	86	-	0,514	0,5	102,8	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	18,81	20	94,05		18,501	20	92,5	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	19,42	20	97,1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605499	CQSG1	0,52	0,5	104		0,74	0,5	148	0,74 J+	0,571	0,5	114,2	-	0,5	0,5	100	-	0,46	0,5	92	-	0,545	0,5	109	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	18,82	20	94,1		18,459	20	92,3	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	19,39	20	97,0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605501	CQSG1	0,49	0,5	98		0,74	0,5	148	0,74 J+	0,567	0,5	113,4	-	0,49	0,5	98	-	0,44	0,5	88	-	0,53	0,5	106	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	18,29	20	91,45	-	17,918	20	89,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	19,12	20	95,6	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(-) - Não aplicável
N.A. - Não analisado
R - Resultado
VR - Valor de Referência
R% - Porcentagem de recuperação
Qualif. - Qualificador
- %R >130

ID Laudo	Código do Padrão	Pb				Ti				V				Zn			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R%	Qualif.
MA1605497	CQSG1	0,42	0,5	84	-	0,46	0,5	92	-	0,46	0,5	92	-	0,48	0,5	96	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	16,78	20	83,9	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,73	20	88,65	-
MA1605499	CQSG1	0,45	0,5	90	-	0,47	0,5	94	-	0,48	0,5	96	-	0,52	0,5	104	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	16,75	20	83,75	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,71	20	88,55	-
MA1605501	CQSG1	0,48	0,5	96	-	0,47	0,5	94	-	0,48	0,5	96	-	0,51	0,5	102	-
	CQSG1AG	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	CQSG2	16,33	20	81,65	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	17,23	20	86,15	-

(-) - Não aplicável
N.A. - Não analisado
R - Resultado
VR - Valor de Referência
R% - Porcentagem de recuperação
Qualif. - Qualificador
- %R >130

Tabela 27: Resultados de MRC interno - alcalinidade total, condutividade életrica, potencial redox e fenol [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	Alcalinidade				Condutividade Elétrica				Redox potential				Fenol			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (uS/Cm)	VR (uS/Cm)	R(%)	Qualif.	R (mV)	VR (mV)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605444	CQSG1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	468,6	475	98,7	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605451		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	468,6	475	98,7	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605453		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	468,6	475	98,7	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605445	CQSG1	11,23584	10	112,4	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,0093	0,01	93,1	-
MA1605452		11,23584	10	112,4	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,0093	0,01	93,1	-
MA1605454		11,23584	10	112,4	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,0093	0,01	93,1	-
MA1605497	CQSG1	10,91664	10	109,2	-	142,5	146,9	97	-	471,3	475	99,2	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605499		10,91664	10	109,2	-	142,5	146,9	97	-	471,3	475	99,2	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605501		10,91664	10	109,2	-	142,5	146,9	97	-	471,3	475	99,2	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

R - Resultado

VR - Valor de Referência

R% - Porcentagem de recuperação

Qualif. - Qualificador

Tabela 28: Resultados de MRC interno - fluoreto [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	Fluoreto			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605444	CQSG1	0,501	0,5	100,2	-
	CQSG2	50,6	50	101,2	-
MA1605451	CQSG1	0,501	0,5	100,2	-
	CQSG2	50,6	50	101,2	-
MA1605453	CQSG1	0,501	0,5	100,2	-
	CQSG2	50,6	50	101,2	-

(-) - Não aplicável

R - Resultado

VR - Valor de Referência

R% - Porcentagem de recuperação

Qualif. - Qualificador

Tabela 29: Resultados de MRC interno - metais totais e dissolvidos [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	As				Sb				Se				Tl				U_T			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605445	CQSG1	0,488	0,500	97,5	-	0,488	0,500	97,6	-	0,472	0,500	94,4	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,482	0,500	96,4	N.A.	0,505	0,500	101,1	N.A.
MA1605444	CQSG1	0,513	0,500	102,6	-	0,482	0,500	96,4	-	0,500	0,500	100,0	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,488	0,500	97,7	N.A.	0,538	0,500	107,6	N.A.
MA1605451	CQSG1	0,513	0,500	102,6	-	0,482	0,500	96,4	-	0,500	0,500	100,0	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,488	0,500	97,7	N.A.	0,538	0,500	107,6	N.A.
MA1605453	CQSG1	0,485	0,500	96,9	-	0,467	0,500	93,5	-	0,461	0,500	92,1	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,479	0,500	95,8	N.A.	0,510	0,500	102,0	N.A.
MA1605454	CQSG1	0,492	0,500	98,3	-	0,503	0,500	100,5	-	0,465	0,500	93,0	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,490	0,500	98,0	N.A.	0,510	0,500	102,0	N.A.
MA1605452	CQSG1	0,489	0,500	97,7	-	0,515	0,500	103,0	-	0,468	0,500	93,7	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,488	0,500	97,6	N.A.	0,517	0,500	103,5	N.A.

ID Laudo	Código do Padrão	Sb_D				U_D				As_D				Se_D				Tl_D			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605499	CQSG1	0,489	0,500	97,9	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	0,504	0,500	100,7	-	0,502	0,500	100,5	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,510	0,500	102,0	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,491	0,500	98,1	N.A.
MA1605497	CQSG1	0,506	0,500	101,2	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	0,501	0,500	100,1	-	0,499	0,500	99,9	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,516	0,500	103,2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,495	0,500	99,0	N.A.
MA1605501	CQSG1	0,492	0,500	98,4	-	N.A.	N.A.	N.A.	-	0,490	0,500	98,1	-	0,483	0,500	96,5	-	N.A.	N.A.	N.A.	-
	CQSG2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,507	0,500	101,4	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,495	0,500	99,0	N.A.

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

R - Resultado

VR - Valor de Referência

R% - Porcentagem de recuperação

Qualif. - Qualificador

Tabela 30: Resultados de MRC interno - cromatografia líquida [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	Nitrato				Cloreto				Sulfato				N_NO2			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605452	CQSG1	0,539	0,6	89,8	-	22,424	25	89,7	-	23,881	25	95,5	-	0,179	0,183	98,0	-
MA1605445		0,539	0,6	89,8	-	25,443	25	101,8	-	23,591	25	94,4	-	0,1699	0,183	93,0	-
MA1605454		0,535	0,6	89,1	-	24,895	25	99,6	-	21,556	25	86,2	-	0,1682	0,183	92,1	-
MA1605497		0,573	0,6	95,5	-	24,133	25	96,5	-	25,607	25	102,4	-	0,1757	0,183	96,2	-
MA1605499		0,573	0,6	95,5	-	24,133	25	96,5	-	25,607	25	102,4	-	0,1757	0,183	96,2	-
MA1605501		0,573	0,6	95,5	-	24,133	25	96,5	-	25,607	25	102,4	-	0,1757	0,183	96,2	-
MA1605827		0,581	0,6	96,9	-	25,682	25	102,7	-	25,018	25	100,1	-	0,1585	0,183	86,8	-
MA1605844		0,581	0,6	96,9	-	25,682	25	102,7	-	25,018	25	100,1	-	0,1585	0,183	86,8	-

ID Laudo	Código do Padrão	N_NO3				Fluoreto				Nitrito			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605452	CQSG1	0,122	0,135	89,8	-	0,561	0,6	93,5	-	0,588	0,6	98,0	-
MA1605445		0,122	0,135	89,8	-	0,517	0,6	86,2	-	0,558	0,6	93,0	-
MA1605454		0,121	0,135	89,1	-	0,514	0,6	85,7	-	0,553	0,6	92,1	-
MA1605497		0,129	0,135	95,5	-	0,481	0,6	80,2	-	0,577	0,6	96,2	-
MA1605499		0,129	0,135	95,5	-	0,481	0,6	80,2	-	0,577	0,6	96,2	-
MA1605501		0,129	0,135	95,5	-	0,481	0,6	80,2	-	0,577	0,6	96,2	-
MA1605827		0,131	0,135	96,9	-	0,637	0,6	106,2	-	0,521	0,6	86,8	-
MA1605844		0,131	0,135	96,9	-	0,637	0,6	106,2	-	0,521	0,6	86,8	-

(-) - Não aplicável

R - Resultado

VR - Valor de Referência

R% - Porcentagem de recuperação

Qualif. - Qualificador

Tabela 31: Resultados de MRC interno - Fósforo Total, surfactantes aniônicos, nitrogênio amoniacal, sólidos totais e dissolvidos (STD) [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	P Total				Surfactantes				N_NH3				STD			
		R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.	R (mg/L)	VR (mg/L)	R(%)	Qualif.
MA1605444	CQSG1	0,099	0,1	98,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	213,5	200,000	106,8	-
MA1605451		0,099	0,1	98,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605445		0,099	0,1	98,6	-	0,2334	0,25	93,4	-	0,510	0,5	101,9	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605452		0,099	0,1	98,6	-	0,2334	0,25	93,4	-	0,510	0,5	101,9	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605453		0,099	0,1	98,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605497		0,099	0,1	98,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605499		0,099	0,1	98,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605501		0,099	0,1	98,6	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605454		0,099	0,1	98,6	-	0,2334	0,25	93,4	-	0,510	0,5	101,9	-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
MA1605827		N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	213,5	200,000	106,8	-

(-) - Não aplicável

N.A. - Não analisado

R - Resultado

VR - Valor de Referência

R% - Porcentagem de recuperação

Qualif. - Qualificador

Tabela 32: Resultados de MRC interno - potencial hidrogênico (pH) [SGS-Geosol]

ID Laudo	Código do Padrão	pH			
		R	VR	R(%)	Qualif.
MA1605497	CQSG1_R	5,060	5	101,2	-
	CQSG2_R	9,140	9	101,6	-
MA1605499	CQSG1_R	5,060	5	101,2	-
	CQSG2_R	9,140	9	101,6	-
MA1605501	CQSG1_R	5,060	5	101,2	-
	CQSG2_R	9,140	9	101,6	-

(-) - Não aplicável

R - Resultado

VR - Valor de Referência

R% - Porcentagem de recuperação

Qualif. - Qualificador

ANEXO U.1-2

Relatório de QA/QC da Anatech

Outubro, 2017
Projeto Nº RT-015_159-515-2282_03-J

São Paulo, 25 de Maio de 2016.

À

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda;

REF: Considerações referentes ao projeto SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

Prezados,

A Analytical Technology Serviços Analíticos Ambientais LTDA acreditada segundo norma ABNT ISO/IEC 17025 sob o CRL 0212 utiliza os equipamentos mais modernos e sensíveis disponíveis no mercado para os diversos grupos analíticos, onde podemos destacar os Compostos Orgânicos Voláteis (VOC), Compostos Orgânicos Semi Voláteis (SVOC); Poluente prioritários (POP´s) e Metais.

Analytical Technology também utiliza metodologia analíticas oficiais, tais como: USEPA SW 846 e Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater.

Conforme solicitação, vimos esclarecer as questões relacionadas abaixo:

- LQ método X LQ amostra

- Identificação matrizes

- Informações sobre análise de granulometria – Peneiras

- QA/QC Carbono Orgânico Total

1) LQ método X LQ amostra

Os limites estabelecidos pela Anatech foram obtidos a partir da validação dos métodos para cada ensaio ou grupo analítico. Essa validação foi realizada utilizando como ferramenta, soluções padrão fortificadas de concentração conhecida e rastreável NIST. Posteriormente, obtém-se média e desvio padrão, dentre outros dados estatísticos.

Dentro de um mesmo grupo analítico, cada ensaio pode ter um limite de quantificação diferente dos demais. Isso ocorre devido à sensibilidade de cada elemento, ou seja, a variação da resposta que cada um tem em função da concentração do analito.

Definições:

- Limite de Detecção (LD) – Definido como a concentração mínima de uma substância medida e declarada como 95-99% de confiança de que a concentração do analito é maior que zero. Representa a menor concentração aceitável e tida como a mais baixa para a qual um grau aceitável de incerteza pode ser alcançado, e obtido através do desvio padrão x 3,14.

- Limite de Quantificação (LQ) - Definido como a menor concentração do analito que pode ser determinada com um nível aceitável de exatidão e precisão. A diferença entre o LD e LQ é a ordem de grandeza das incertezas associadas, e obtido através do desvio padrão x 10.

Parâmetro	Unidade	L.Q
Carbono Orgânico Total	%	0,74
Argila	%	0,11
Silte	%	0,11
Areia muito fina	%	0,11
Areia fina	%	0,11
Areia média	%	0,11
Areia grossa	%	0,11
Areia muito grossa	%	0,11
Areia Total	%	0,11
Cascalho	%	0,11
Nitrogênio Total	mg/kg	1
Mercúrio Total	mg/kg	0,1
Boro Total	mg/kg	1
Enxofre Total	mg/kg	7
Fósforo Total	mg/kg	0,75
Lítio Total	mg/kg	2,5
Urânio Total	mg/kg	1,25

Os limites descritos acima, equivalem aos limites do método. Porém para os limites das amostras, deve-se levar em consideração alguns fatores, tais como: Teor de Sólidos e Diluição, quando aplicável. Esses fatores podem variar ou elevar os limites das amostras. Para granulometria não há ajuste de LQ baseado na umidade da amostra.

Para nitrogênio e metais, como os resultados são expressos em base seca, após a quantificação do analito, ocorre uma correção da umidade e isso pode variar de amostra para amostra. A % de sólidos é inversamente proporcional ao limite de quantificação, ou seja, quanto menor a % de sólidos, maior o limite de quantificação.

Dessa forma, há também uma variação de limites entre amostras de um mesmo projeto, devido às características de cada uma delas.

Para TOC, embora os resultados também sejam expressos em base seca, o LQ não sofre ajuste baseado na umidade, pois a análise é realizada com a amostra já seca. Dessa forma é possível obter uma alíquota da amostra mais homogênea, pois as partículas não estão aglutinadas e isso confere mais precisão nas análises. Por a amostra já estar seca, não há necessidade de correção da umidade e consequentemente o LQ não sofre alteração.

O método utilizado para análise de TOC é baseado no EMBRAPA/IAC, no qual ocorre a oxidação de matéria orgânica em meio sulfocrômico, seguida da titulação do excesso de dicromato com as de Mohr.

2) identificação Matrizes

Cadastramos em nosso sistema de gerenciamento de laboratório as matrizes ambientais, na qual a matriz "rejeito" se enquadra no grupo de resíduos sólidos.

3) Informações sobre análise de granulometria – Peneiras

A análise granulométrica é feita seguindo as metodologias Embrapa e IAC e, para a distribuição granulométrica, utilizamos o processo de pipetagem para silte e argila e peneiramento para as demias frações.

As aberturas das peneiras utilizadas nesse processo são: 2mm; 1mm; 500µm; 250µm e 125µm.

4) QA/QC Carbono Orgânico Total

Seguem abaixo controles internos - QA/QC Spike – referentes às análsies de Carbono Orgâncio Total.

QA/QC Spike - LOG 2940/2016						
Parâmetro	**Unidade**	**Resultados Teóricos**	**Resultados Obtidos**	**Recuperação %**	**Critério Aceitação %**	**Ref**
Carbono Orgânico Total	%	50	49,62	99,24	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 3052/2016						
Parâmetro	**Unidade**	**Resultados Teóricos**	**Resultados Obtidos**	**Recuperação %**	**Critério Aceitação %**	**Ref**
Carbono Orgânico Total	%	50	50,08	100,16	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 3053/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	53,44	106,88	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4045/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	47,71	104,8	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4052/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	50,57	101,14	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4523/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	50,59	101,18	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4849/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	51,08	102,16	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4852/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	49,12	98,24	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4858/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	53,05	106,1	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 4958/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	47,15	94,3	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 5013/2016 e 5014/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	50,1	100,2	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 5058/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	51,59	103,18	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 5061/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	53,57	107,14	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 5067/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	50,61	101,22	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 5742/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	53,44	106,88	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 5744/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	51,53	103,06	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 6382/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	51,96	103,92	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 6949/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	51,01	102,2	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 7704/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	48,46	96,92	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 7484/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	55,35	110,7	75-125	456

QA/QC Spike - LOG 8620/2016						
Parâmetro	Unidade	Resultados Teóricos	Resultados Obtidos	Recuperação %	Critério Aceitação %	Ref
Carbono Orgânico Total	%	50	50,1	100,2	75-125	456

Sendo o que se apresenta para o momento, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,

Paula Souza

Coordenadora
Dpto. de Assessoria Técnica

Rua Bittencourt Sampaio, 105 V. Mariana São Paulo/SP 04126-060 Tel. (11) 5904 8800 Fax. (11) 5904 8801
www.anatech.com.br

ANEXO U.1-3

Relatório de QA/QC da SGS-Geosol (Laboratório Geoquímico)

Outubro, 2017
Projeto Nº No. RT-015_159-515-2282_03-J

Relatório de QA-QC

LABORATÓRIO GEOQUÍMICO

MAIO 2016

SUMÁRIO EXECUTIVO

APRESENTAÇÃO 4
1. Introdução 5
2. Controle de Qualidade na Preparação da Amostra: 5
3. Precisão e Exatidão 5
3.1. Avaliação Estatística para conformidade de resultados de QA-QC 7
4. Critérios para Liberação de Resultados: 8
5. Cartas Gráficas: 9
5.1. Preparação Física: 9
6.1. Replicatas: 11
Método: XRF79C 11
A. Analito: Al2O3 11
B. Analito: CaO 11
C. Analito: Fe2O3 11
D. Analito: K2O 12
E. Analito: MgO 12
F. Analito: MnO 12
G. Analito: Na2O 13
H. Analito: P2O5 13
I. Analito: SiO2 13
J. Analito: TiO2 14
Método: PHY01E 14
A. Analito: PF 14
Método: CSA20V 14
A. Analito: C_CARBONATICO 14
B. Analito: C_ELEMENTAR 15
6.2. Duplicatas: 15
Método: XRF79C 15
A. Analito: Al2O3 15
B. Analito: CaO 16
C. Analito: Fe2O3 16
D. Analito: K2O 17
E. Analito: MgO 17
F. Analito: MnO 18
G. Analito: Na2O 18
H. Analito: P2O5 19
I. Analito: SiO2 19
J. Analito: TiO2 20
Método: PHY01E 20
A. Analito: PF 20
Método: CSA20V 21
A. Analito: C_CARBONATICO 21
B. Analito: C_ELEMENTAR 21
6.3. Materiais de Referência (Padrão): 22
Método: XRF79C 22
A. Analito: Al2O3 22
B. Analito: CaO 22
C. Analito: Fe2O3 23
D. Analito: K2O 23
E. Analito: MgO 24
F. Analito: MnO 24
G. Analito: Na2O 25
H. Analito: P2O5 25
I. Analito: SiO2 26
J. Analito: TiO2 26

Método: PHY01E 27
A. Analito: PF 27
6. Considerações: 27

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

APRESENTAÇÃO

SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.
Vespasiano, 09/05/2016.

Descrição: Relatório de QA/QC

Período: Março a Abril/2016

Cliente: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

Projeto: SAMARCO

Elaborado por: Sara Costa Dolangelo

Aprovação e Análise Crítica por: Marcos Filipe G. Silva

Tipos de Controle de Qualidade: Preparação Física, Duplicatas, Replicatas e Materiais de Referência.

Métodos Analíticos:

- **XRF79C:** Fluorescência de Raios X (Fusão com Tetraborato de Lítio)
- **CSA20V:** Determinação das Fases do Carbono por Infravermelho - LECO
- **PHY01E:** Perda ao fogo por calcinação da amostra a 1000°C

Material de Referência:

- **AMIS0140:** Minério de Tântalo
- **AMIS0259:** Minério de Ouro Laterítico
- **AMIS0401:** Minério de Ouro
- **IPT-53:** Feldspato Potássico
- **SG-079:** Ferro e Níquel
- **SG-118:** Fosfato
- **SG-126:** Minério de Ferro
- **SG-127:** Minério de Ferro
- **SG-142:** Geoquímica
- **SG-157:** Minério de Ferro
- **SG-158:** Minério de Ferro
- **SG-165:** Minério de Fosfato
- **SG-198:** Minério de Ferro

Relação de JOB's reportados:

- CP1600019
- CP1600020
- CP1600021
- CP1600022
- CP1600023
- CP1600024
- CP1600025
- CP1600026
- CP1600027
- CP1600028
- CP1600029
- GQ1601508

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

1. Introdução

O programa de QA-QC (Garantia de Qualidade e Controle de Qualidade) da SGS GEOSOL é composto por uma série de verificações e monitoramentos que atingem todos os níveis: de produção ao gerencial; para garantir que nossos clientes recebam os resultados com exatidão, precisão e qualidade, assim, garantimos a maior transparência e facilidade de acesso aos métodos de qualidade abordados.

2. Controle de Qualidade na Preparação da Amostra:

Nossos procedimentos e instalações são organizados para garantir uma preparação adequada da amostra para análise, evitando troca de amostras, minimizando a contaminação por particulados ou a contaminação de amostra com amostra.

Os processos de preparação de rotina seguem as seguintes especificações:

- **Britagem:** 75% da amostra com granulometria inferior a 3 mm;
- **Pulverização:** 95% da amostra com granulometria inferior a 105 microns (Tyler 150 mesh).
- **Duplicata:** para cada 20 amostras processadas são realizadas uma separação adicional a partir do material grosseiro para geração de uma duplicata de brita. A separação adicional é processada e analisada de um modo idêntico ao das outras amostras do lote.

A variabilidade entre os resultados de duplicata fornece a incerteza do processo de preparação física mais à incerteza do processo químico. Em geral, considera-se como aceitável uma variação de até 20% para teores superiores a 10 vezes o limite de quantificação (LQ) do método.

3. Precisão e Exatidão

Curva de Precisão (CP): Para estimar a variabilidade aceitável para cada elemento em seu método de análise, a SGS GEOSOL adota o conceito atribuído por Thompson (1988), que expressa à precisão analítica em função do teor do elemento na amostra, também conhecida popularmente como “curva de precisão” (CP), através dos critérios de precisão (LDE e LR) previamente validados, segundo a equação (2):

$$P(\%)_{ij} = \frac{100\% \times LDE_{ij}}{\mu_{ij}} + LR_{ij} \qquad (2)$$

Onde:

- ✓ $P(\%)_{ij}$: Precisão analítica percentual para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variação percentual máxima aceitável para um elemento em um determinado método. (M. Thompson, 1988. Variation of precision with concentration in an analytical system. Analyst, 113: 1579-1587);

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

- ✓ μ_{ij}: resultado analítico obtido (concentração) ou média entre resultados analíticos para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
- ✓ LDE_{ij}: Limite de Detecção Estatístico para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise. Sendo $LDE_{ij} = 2{,}5 \times LD_{ij}$; LD_{ij} (Limite de Detecção para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise);
- ✓ LR_{ij}: Limite de Repetibilidade para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.

A equação (2), apresentada na forma de precisão percentual, também pode ser expressa na forma de desvio padrão requerido em função da concentração do elemento na amostra. Para um nível de confiança de 99,73%, $k = 3$, assim, é possível estimar o desvio padrão requerido ($\sigma_{e.ij}$) pela "curva de precisão", segundo equação (3).

$$\sigma_{e.ij} = \left(LDE_{ij} + \frac{\mu_{ij} \times LR_{ij}}{100\%}\right)/3 \qquad (3)$$

Onde:

- ✓ $\sigma_{e.ij}$: Desvio padrão estimado requerido pela CP analítica para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variabilidade (ou erro) oferecida pelo método analítico em função do teor do elemento na amostra, expresso na forma de desvio-padrão.

Assim, o desvio-padrão requerido pela curva de precisão é utilizado como estimador para estabelecer limites de controle de processo (LC) que adotando uma confiança de 99,73%, $k = 3$, segundo a equação (4):

$$LC_{ij} = VC_{ij} \pm 3 \times \sigma_{e.ij} \qquad (4)$$

Onde:

- ✓ LC_{ij}: Limite de Controle de Processo de materiais de referência para elaboração de gráfico de controle estatístico de processo (CEP) estimado com uma confiança de 99,73%;
- ✓ VC_{ij}: Valor Certificado para o *j*-ésimo elemento para o *i*-ésimo material de referência utilizado (Para estimar o desvio padrão requerido para controle de processo a partir de materiais de referência, considere: $VC_{ij} = \mu_{ij}$;

Obs: Devido às características de alguns MRCs, para o cálculo da estimativa do desvio-padrão global para estabelecer limites de controle de processo, faz-se necessário considerar a variância referente ao processo de certificação do material de referência ($\sigma^2_{c.ij}$), segundo equação (5):

$$LC_{ij} = VC_{ij} \pm 3 \times \sqrt{\sigma^2_{e.ij} + \sigma^2_{c.ij}} \qquad (5)$$

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

Caso esse procedimento não seja adotado, os gráficos de controle estatístico de processo poderão apresentar um número de falsos alarmes elevados, indicando que os limites adotados como controle não representam o processo analítico por não considerar características particulares do material de referência que influenciam diretamente no controle do processo.

A variabilidade entre os resultados de duplicatas fornece o erro do processo de preparação física mais o erro do processo químico (analítico). Normalmente, considera-se como aceitável uma variação de até 20% para teores superiores a 10 vezes o limite de quantificação (LQ) do método, no entanto, a fim de aplicar o mesmo conceito definido por Thompson (1988), adotou-se a equação da "Curva de Precisão" (2) incluindo a ponderação referente ao erro do processo de preparação física da amostra acrescido aos critérios de precisão (*LDE* e *LR*) segundo equação (6).

$$P^*(\%)_{ij} = \frac{100\% \times 5\ LDE_{ij}}{\mu_{ij}} + 2\ LR_{ij} \qquad (6)$$

Onde:

$P^*(\%)_{ij}$: Precisão analítica percentual para controle de duplicatas de brita para o *i*-ésimo elemento do *j*-ésimo método de análise.

3.1. Avaliação Estatística para conformidade de resultados de QA-QC

- **Exatidão:** Avaliada através do intervalo de confiança para média em relação ao valor certificado do material de referência utilizando a distribuição T-Student com n-1 graus de liberdade para 95% de confiança pelo desvio padrão requerido pela curva de precisão.
- **Precisão:** Avaliada através do desvio padrão dos resultados obtidos em relação ao desvio padrão requerido pela curva de precisão (precisão analítica).

A variabilidade entre os resultados de replicatas e duplicatas de polpa fornecem informações relacionadas à precisão do método. Tal variabilidade é avaliada segundo a precisão analítica para cada analito em cada método pela curva de precisão, segundo premissas abaixo:

$$\%Diff_{V1\&V2} = Abs\left[\frac{V1 - V2}{Média(V1:V2)}\right] * 100$$

Sendo, **V1** o valor obtido na análise ou o valor de referência quando forem avaliados materiais de referência certificados (STD) e **V2** o valor obtido na replicata, reanálise ou resultado obtido da análise do material de referência.

- Se: $\%Diff_{V1\&V2} > P(\%)$: resultado insatisfatório (precisão acima da aceitável para o método).
- Se: $\%Diff_{V1\&V2} \leq P(\%)$: resultado satisfatório (precisão aceitável para o método).

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

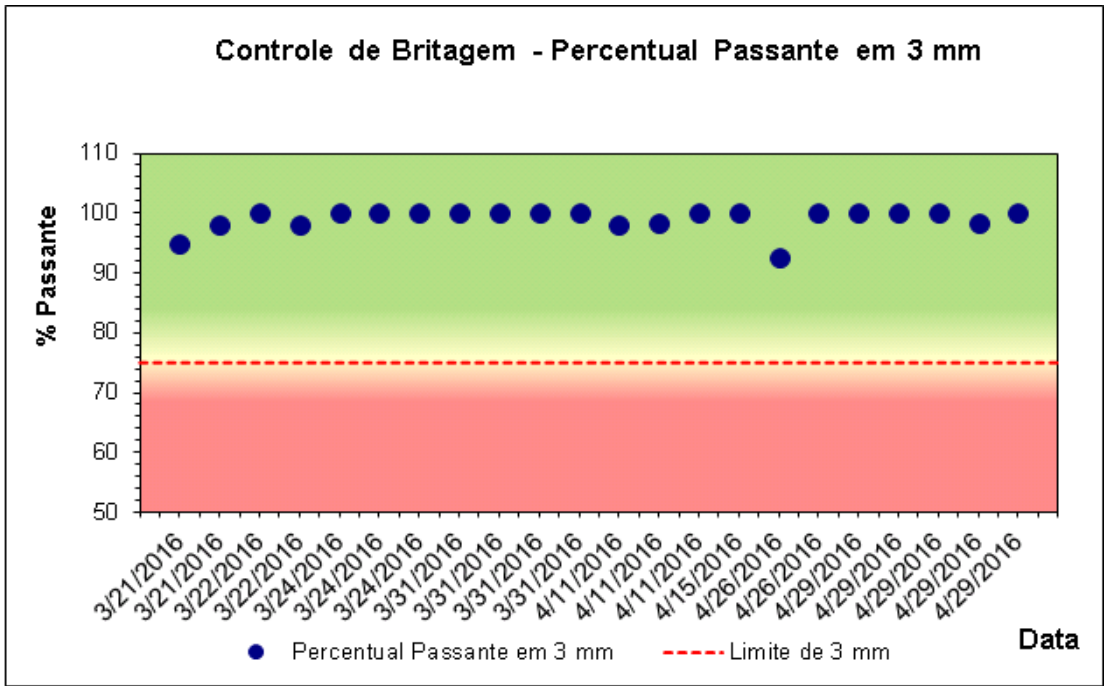
4. Critérios para Liberação de Resultados:

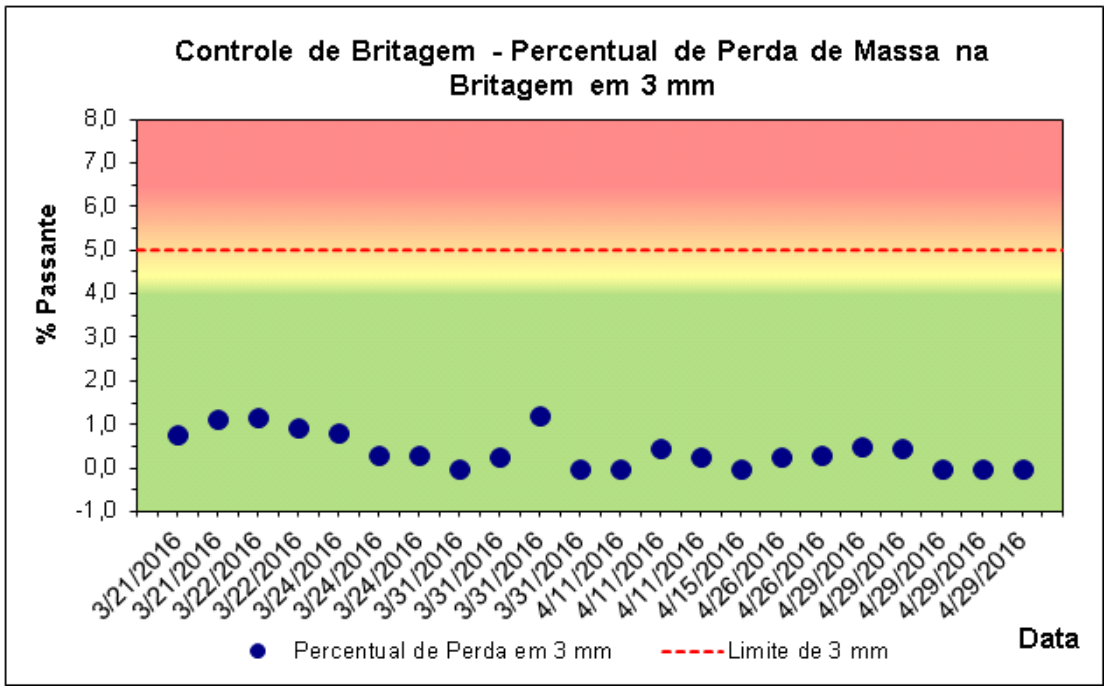
- **Branco de Preparação:** Avalia contaminação no processo de preparação física da amostra.
- **Branco Analítico:** Avalia contaminação no processo químico e qualidade dos reagentes/insumos.
- **Replicata:** Avalia a variabilidade (incerteza) somente do processo químico.
- **Duplicata (Duplicata de Brita):** Avalia a variabilidade (incerteza) do processo de preparação física mais processo químico.
- **Material de Referência:** Premissa para a garantia da qualidade analítica de qualquer análise, sendo a principal ferramenta de QA-QC que avalia a qualidade do resultado final medindo possíveis tendências e suas intensidades assim como a precisão analítica.
- **Fechamento Estequiométrico:** Ferramenta auxiliar, se aplicável, que avalia se o somatório dos teores dos óxidos majoritários mais a perda por calcinação a 1000ºC encontra-se dentro da tolerância do método particular (fusão/FRX e fusão/ICP-OES), utilizado em algumas matrizes minerais específicas.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

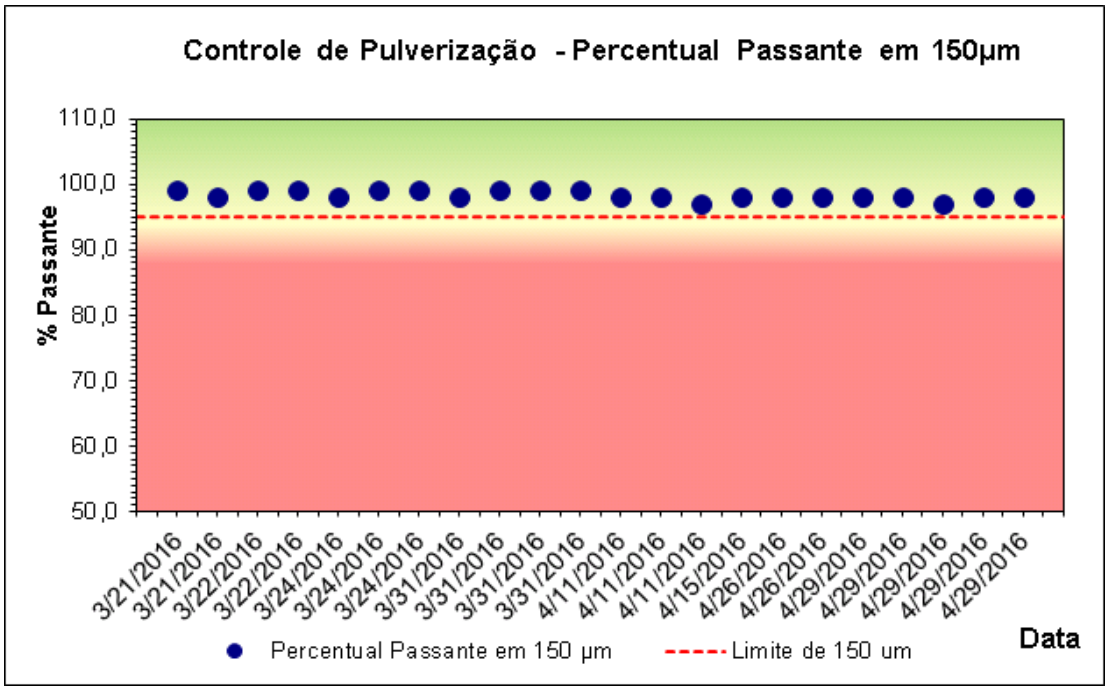
5. Cartas Gráficas:

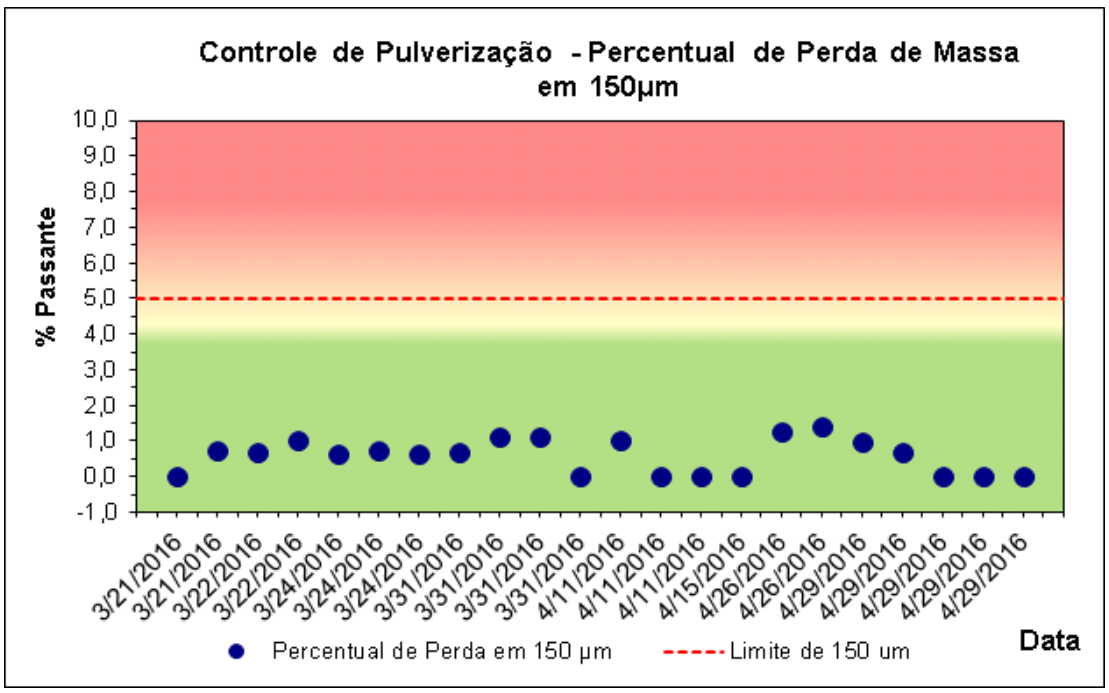
5.1. Preparação Física:





SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223



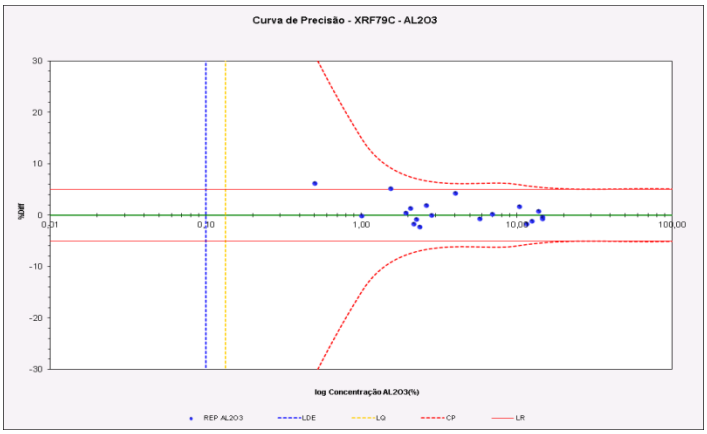


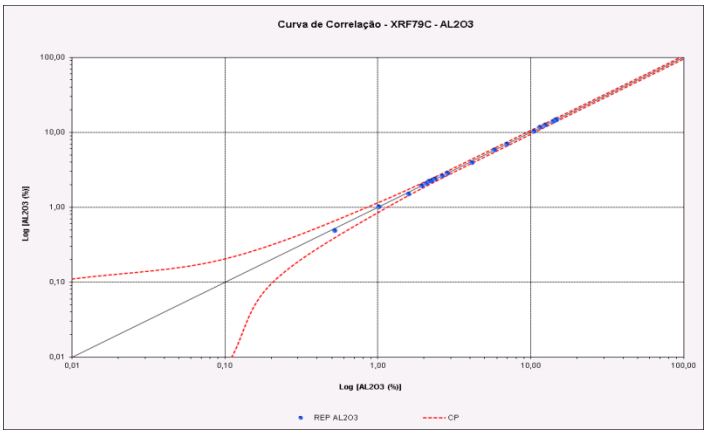
SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

6.1. Replicatas:

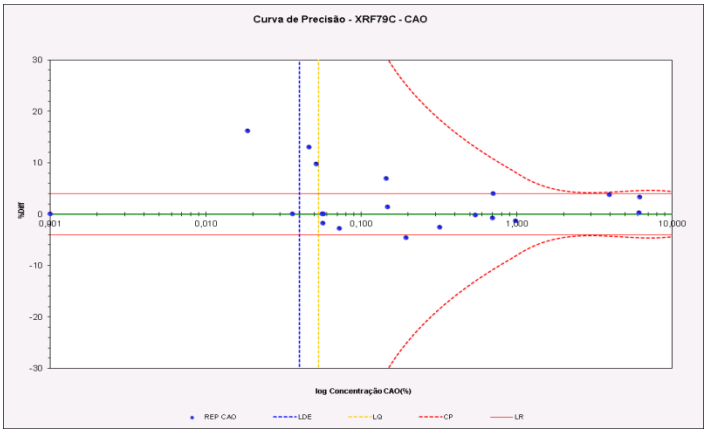
Método: XRF79C

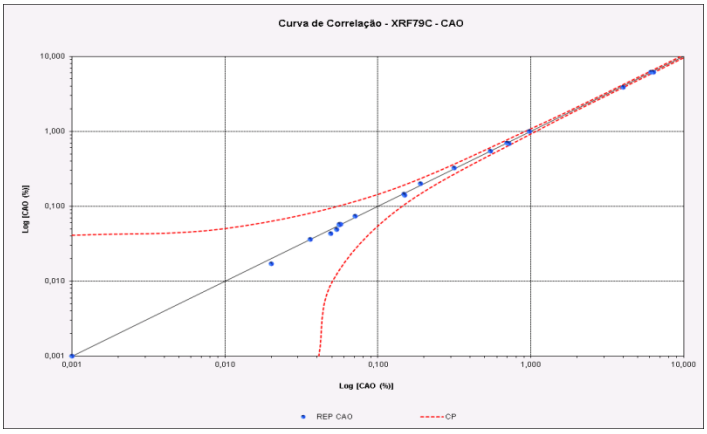
A. Analito: Al2O3



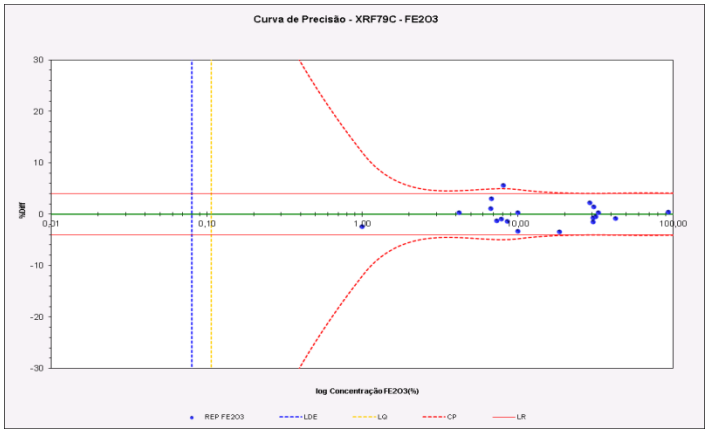


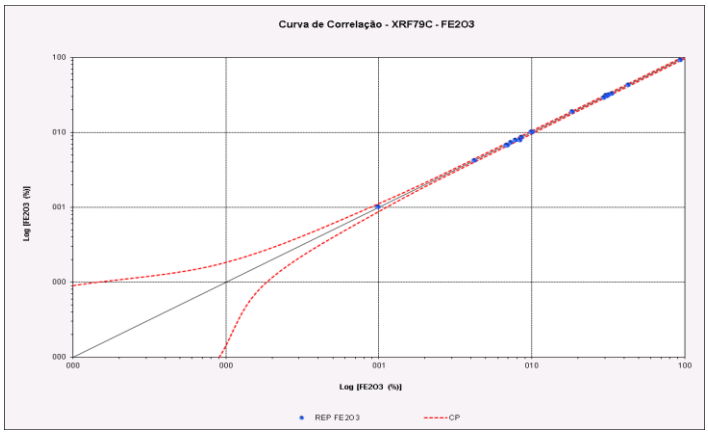
B. Analito: CaO





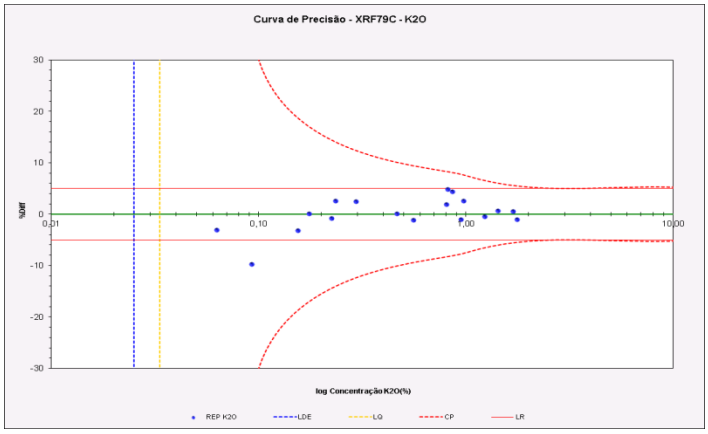
C. Analito: Fe2O3

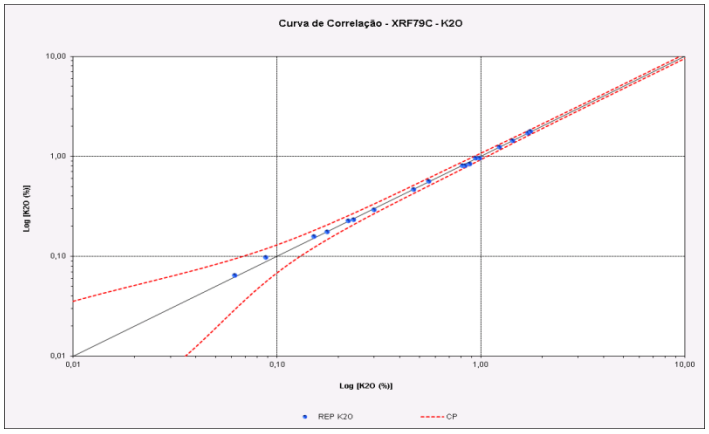




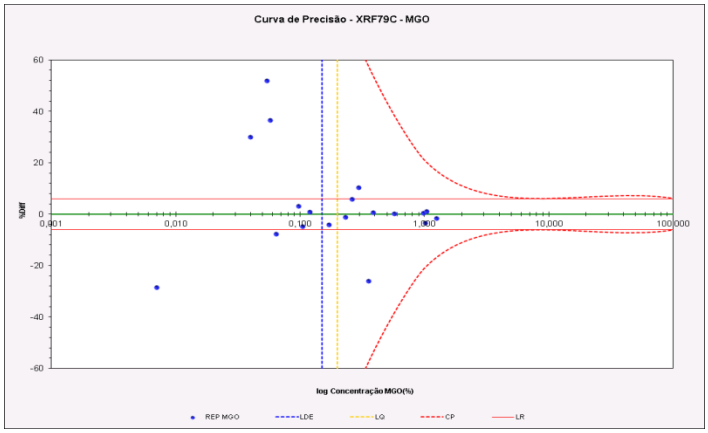
SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

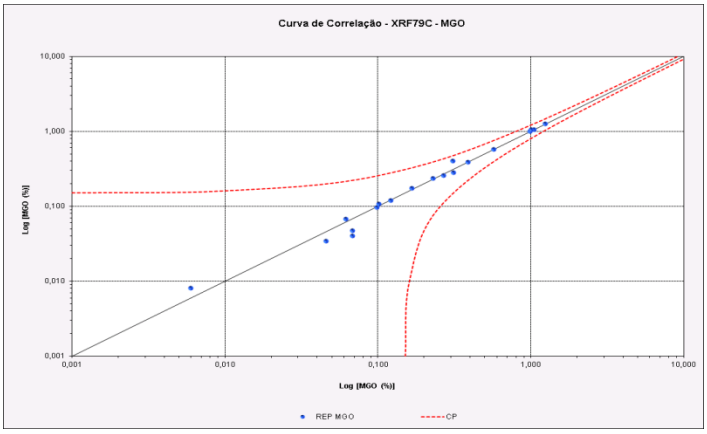
D. Analito: K2O



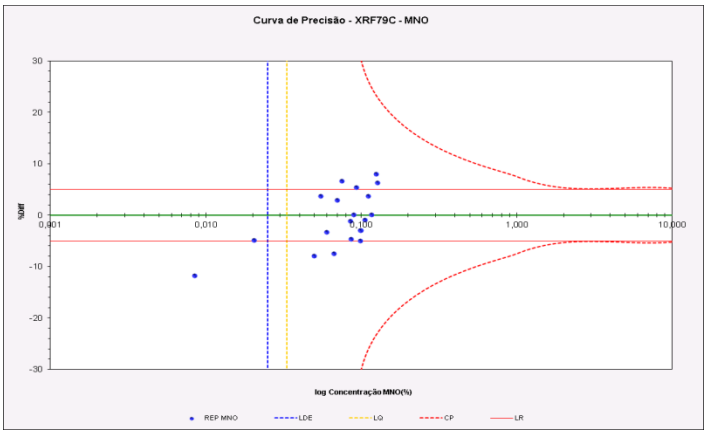


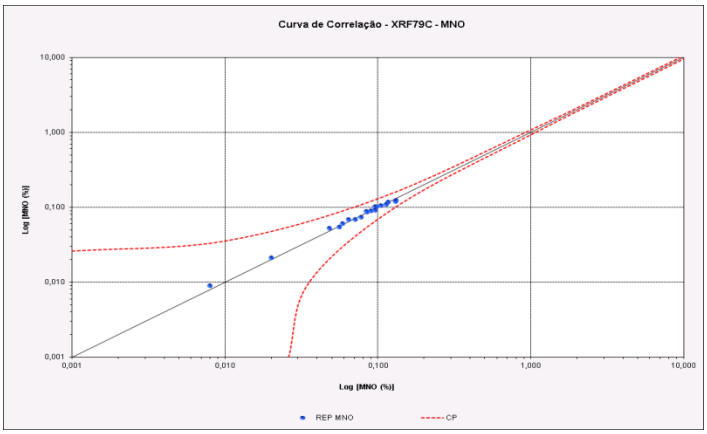
E. Analito: MgO





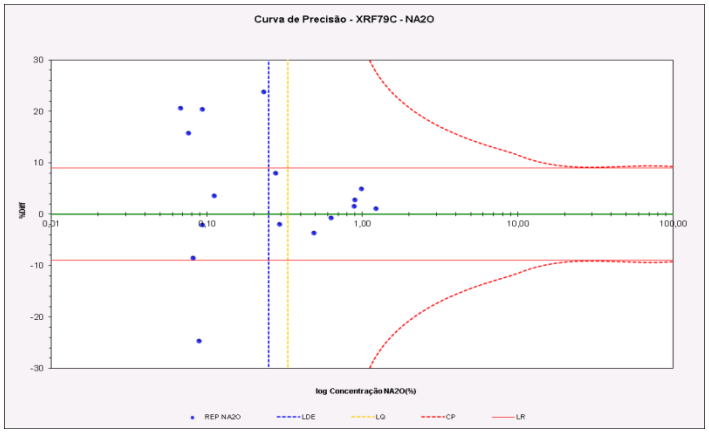
F. Analito: MnO

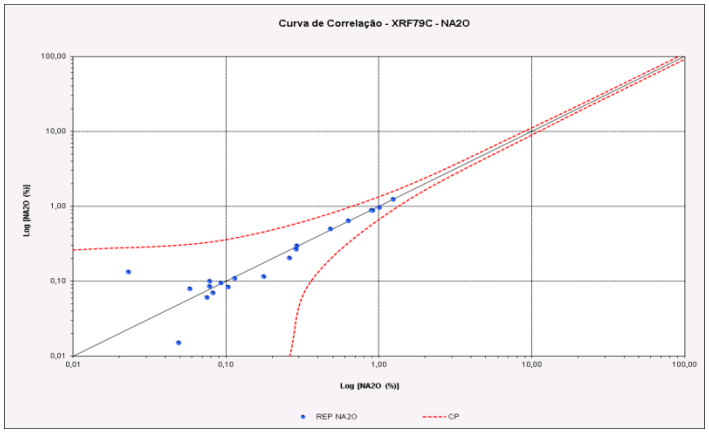




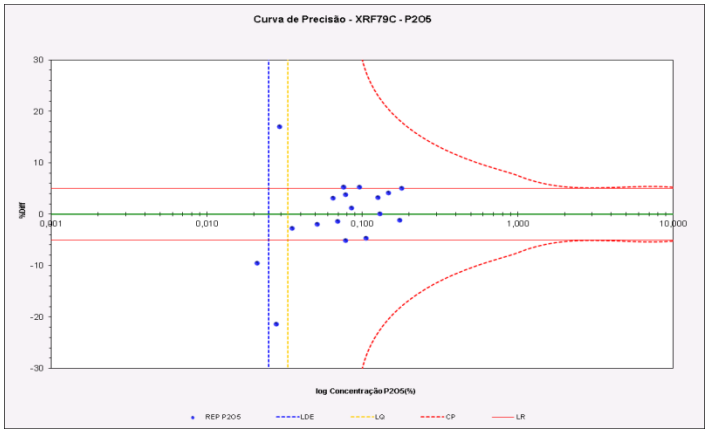
SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

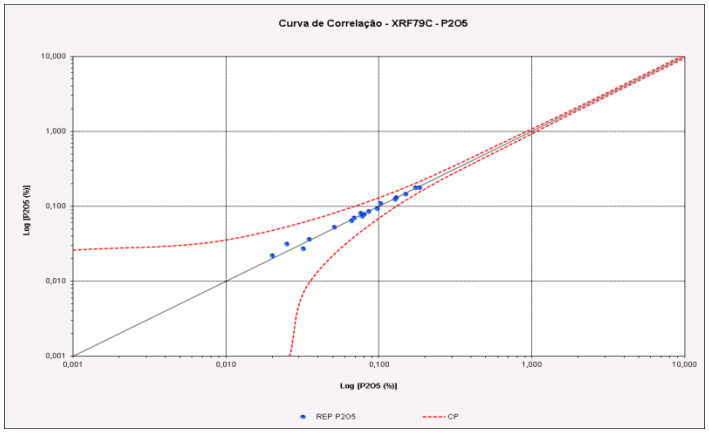
G. Analito: Na2O



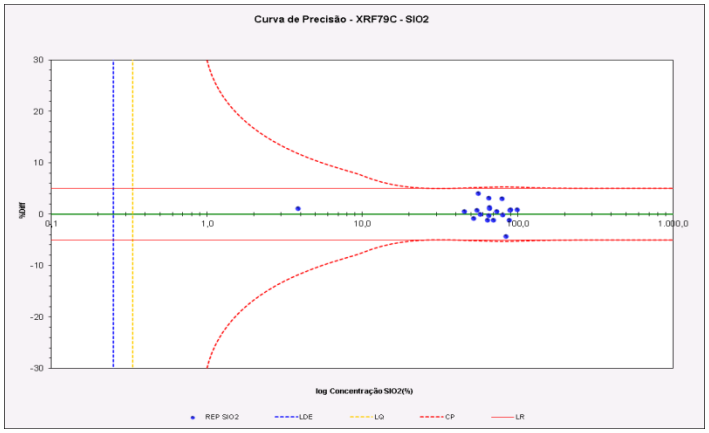


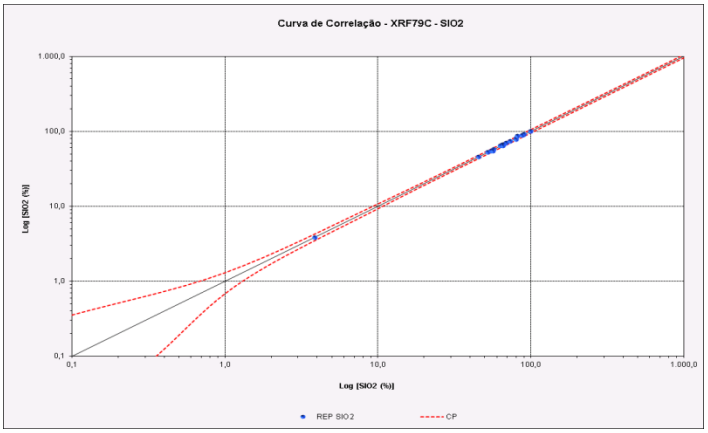
H. Analito: P2O5





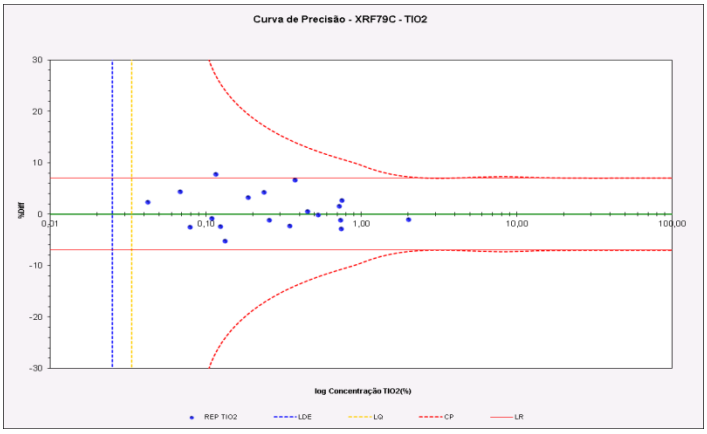
I. Analito: SiO2

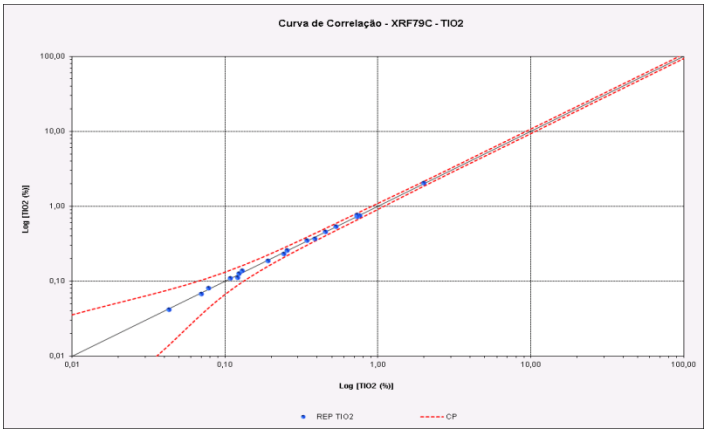




SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

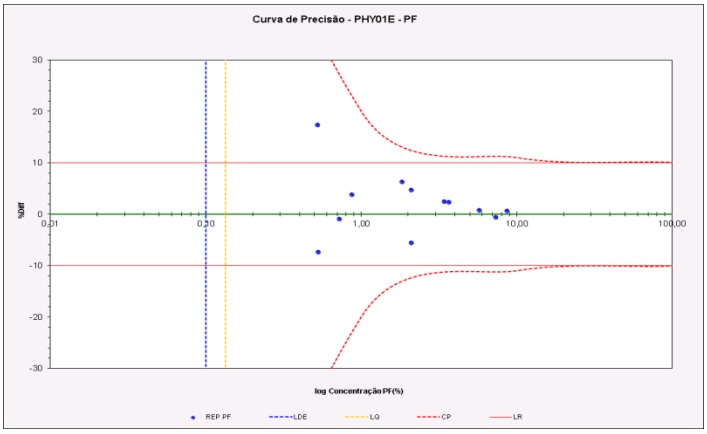
J. Analito: TiO2

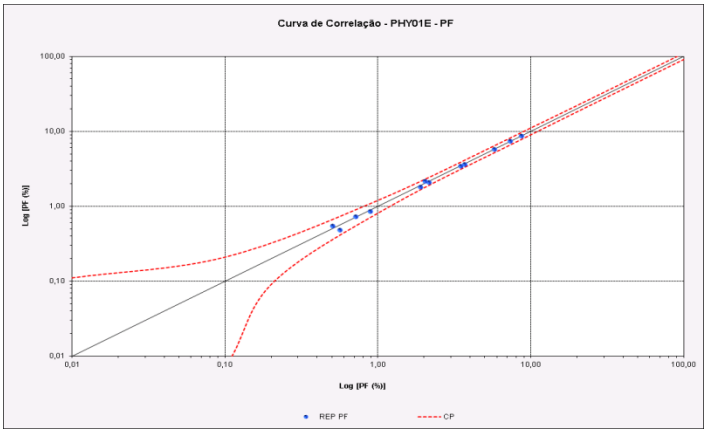




Método: PHY01E

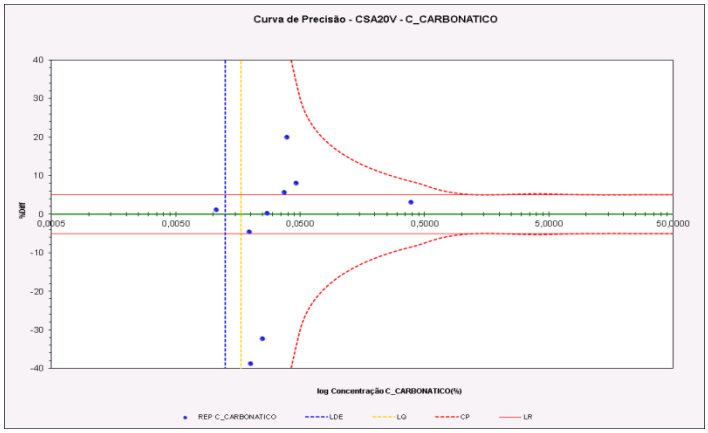
A. Analito: PF

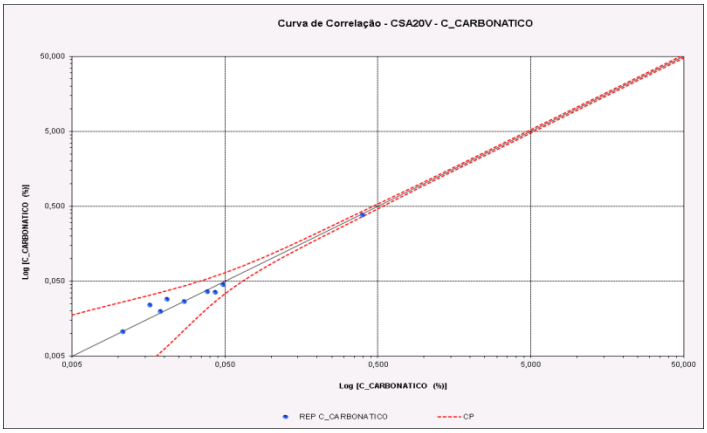




Método: CSA20V

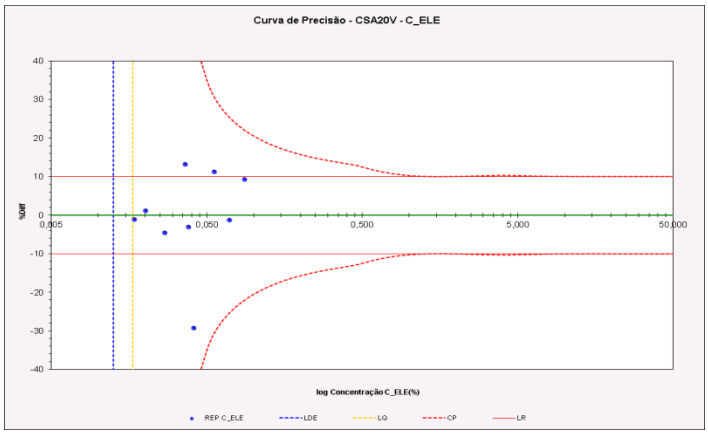
A. Analito: C_CARBONATICO

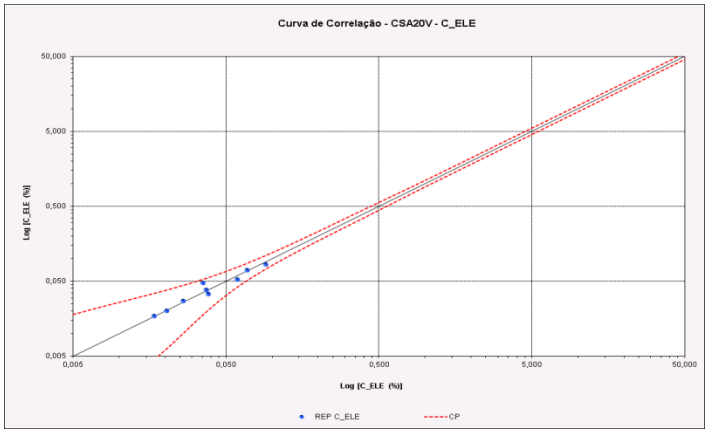




SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

B. Analito: C_ELEMENTAR

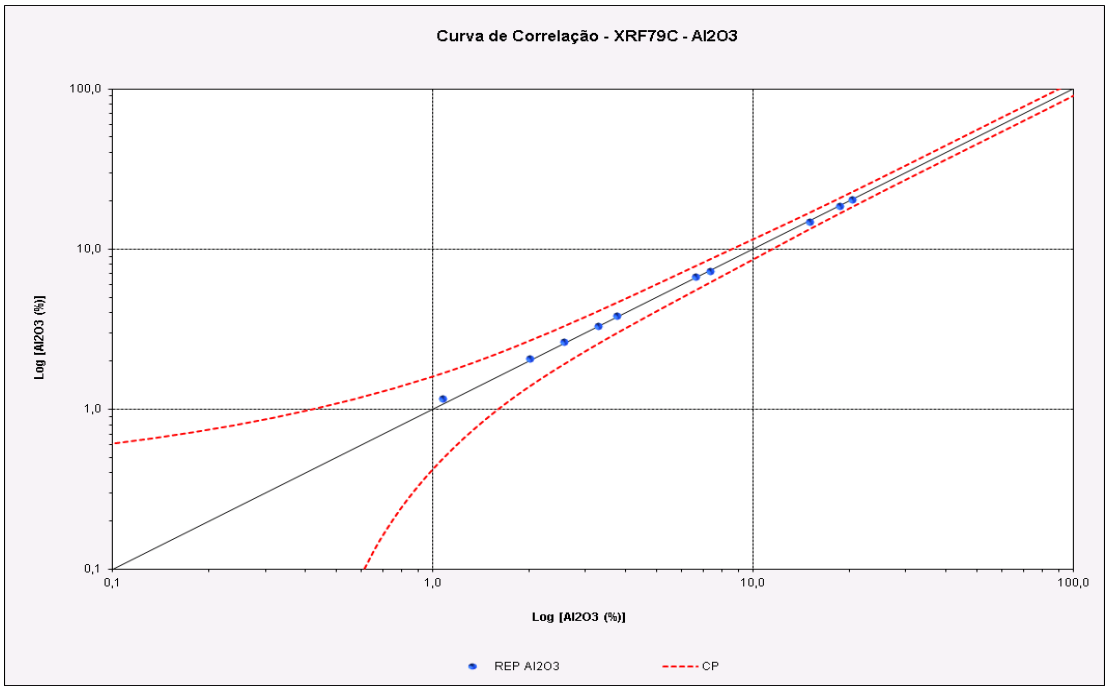




6.2. Duplicatas:

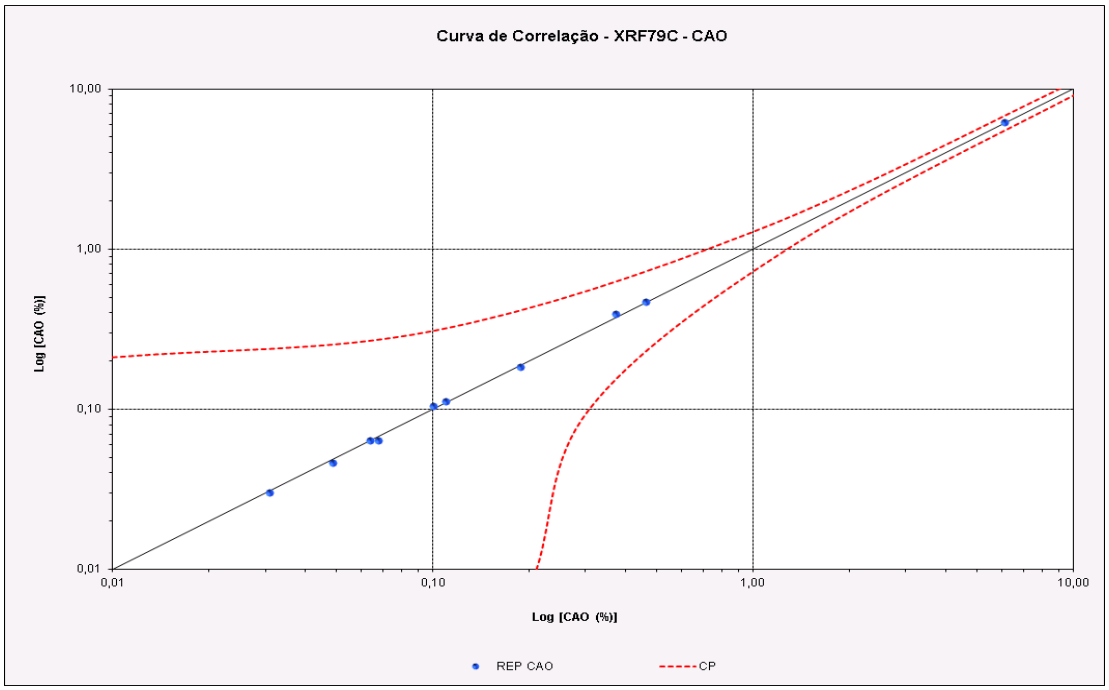
Método: XRF79C

A. Analito: Al2O3

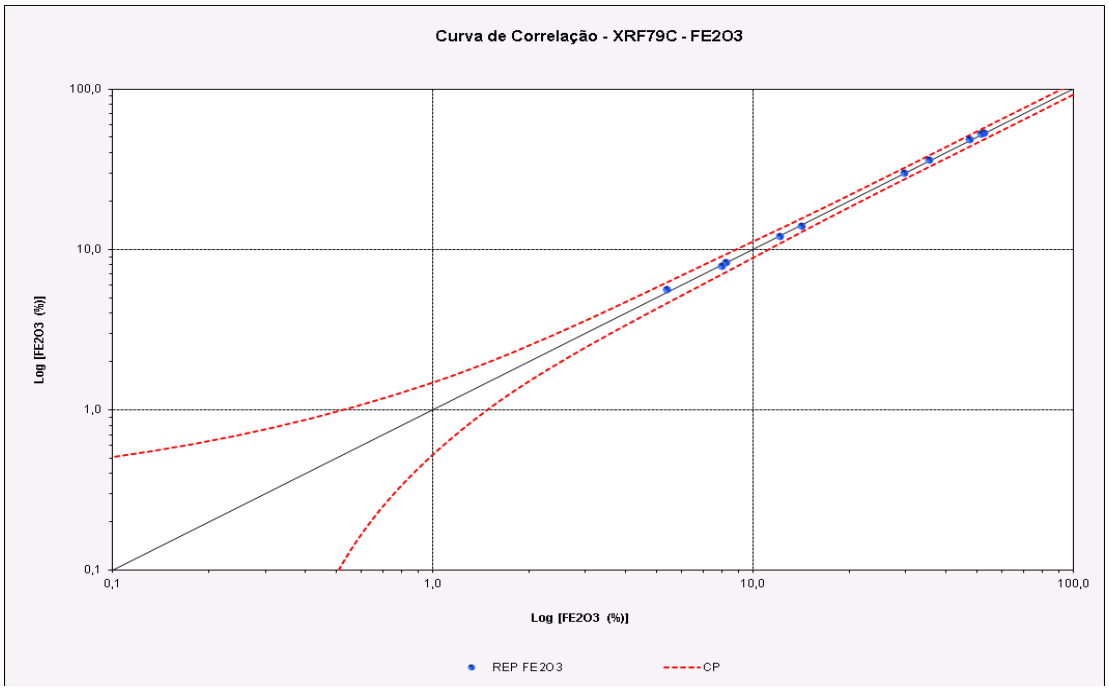


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

B. Analito: CaO

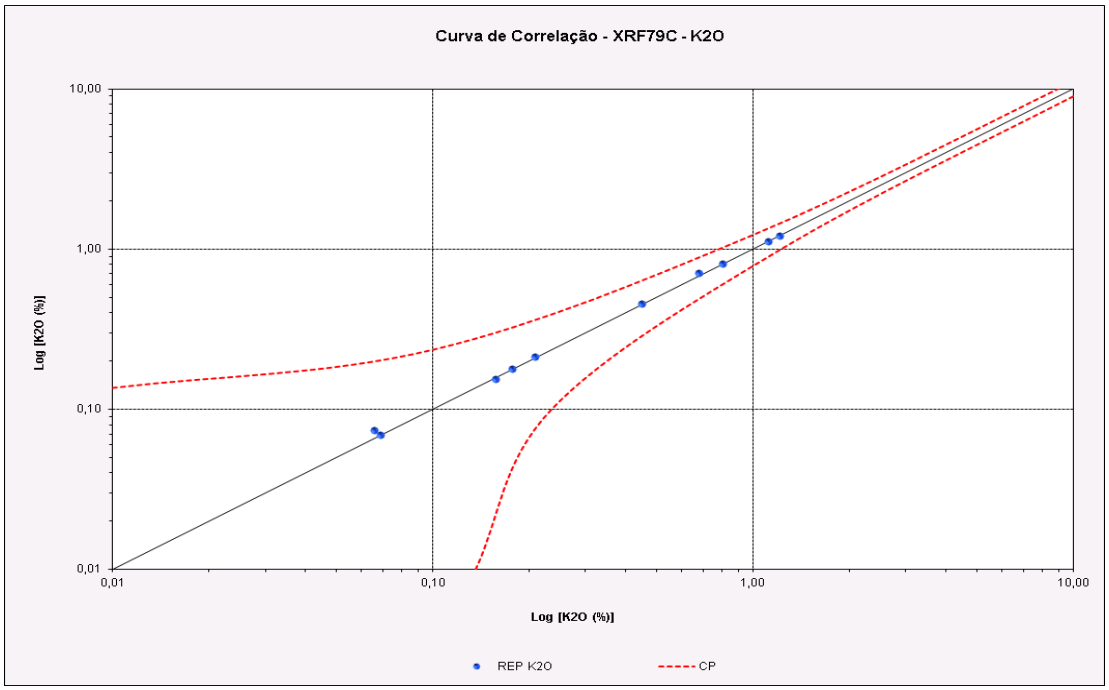


C. Analito: Fe2O3

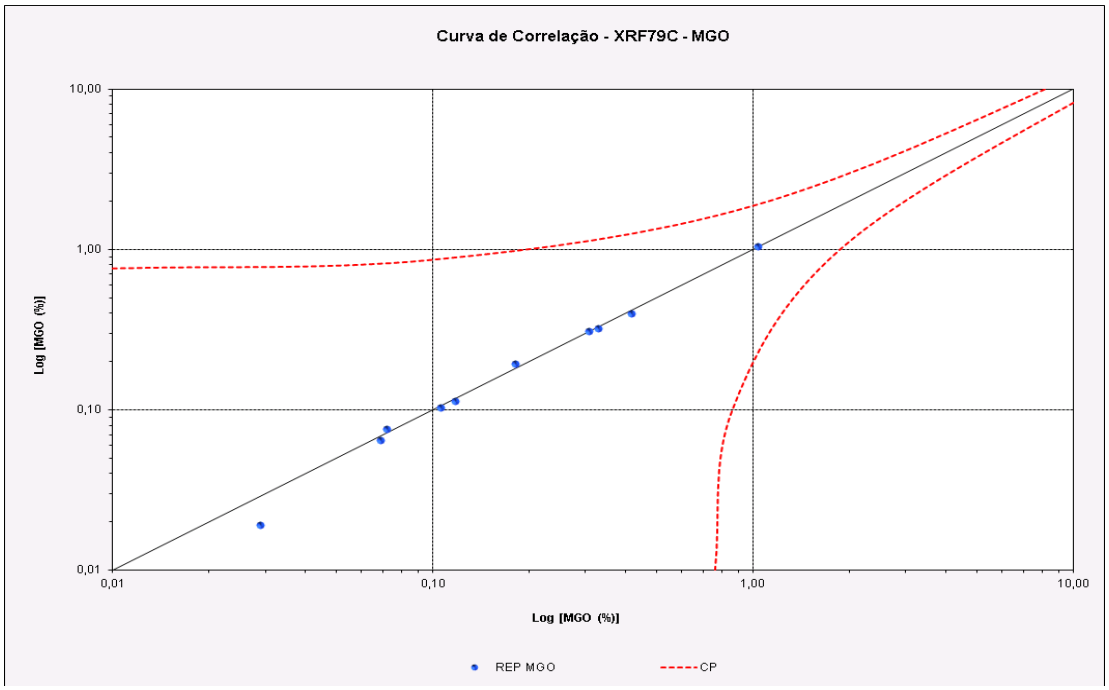


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

D. Analito: K2O

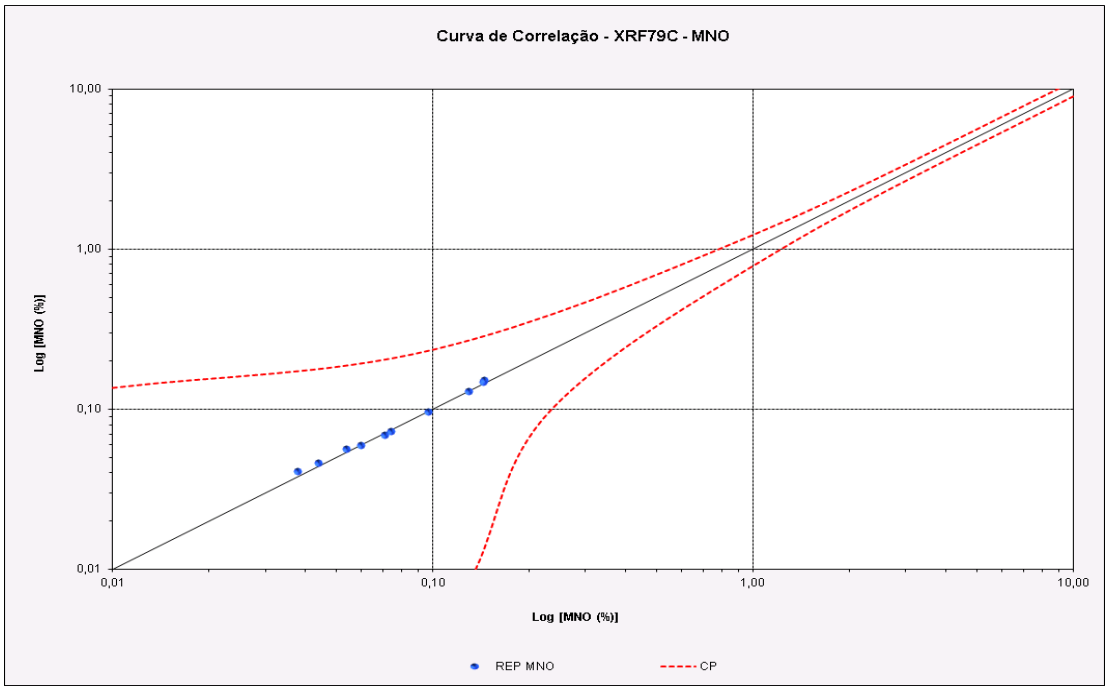


E. Analito: MgO

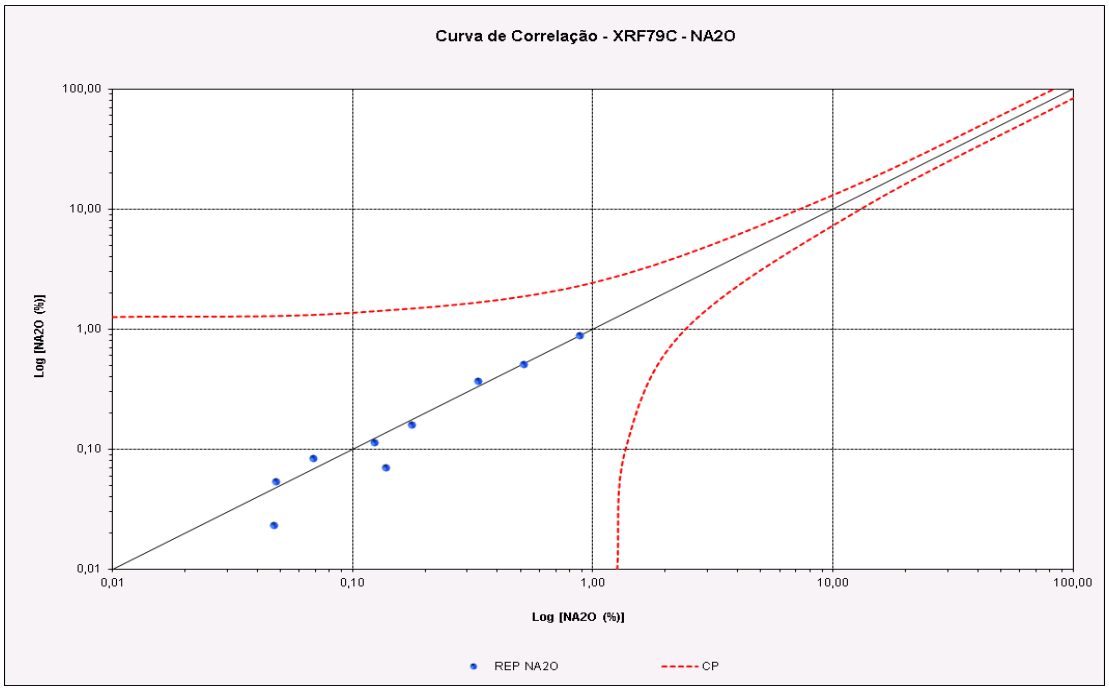


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

F. Analito: MnO

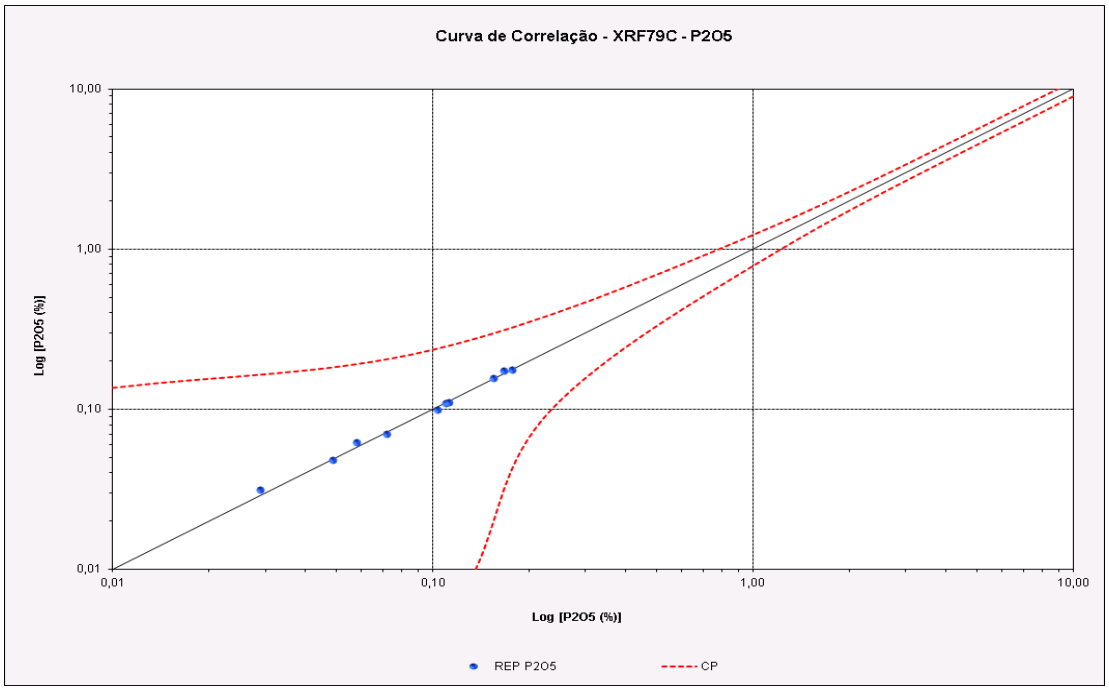


G. Analito: Na2O

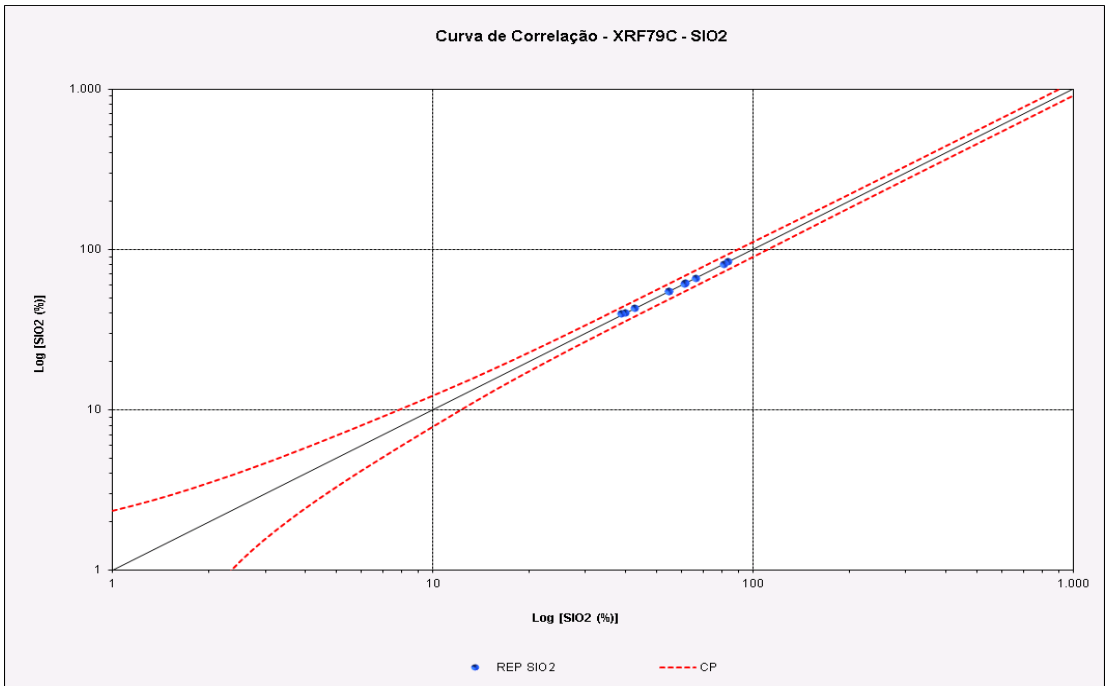


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

H. Analito: P2O5

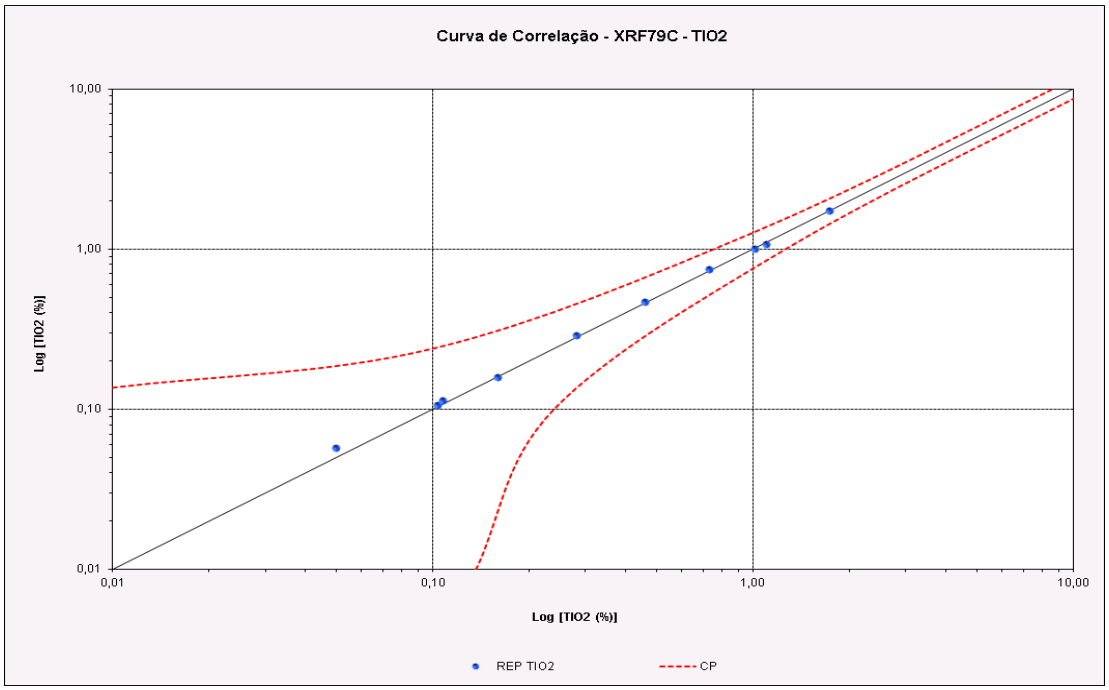


I. Analito: SiO2



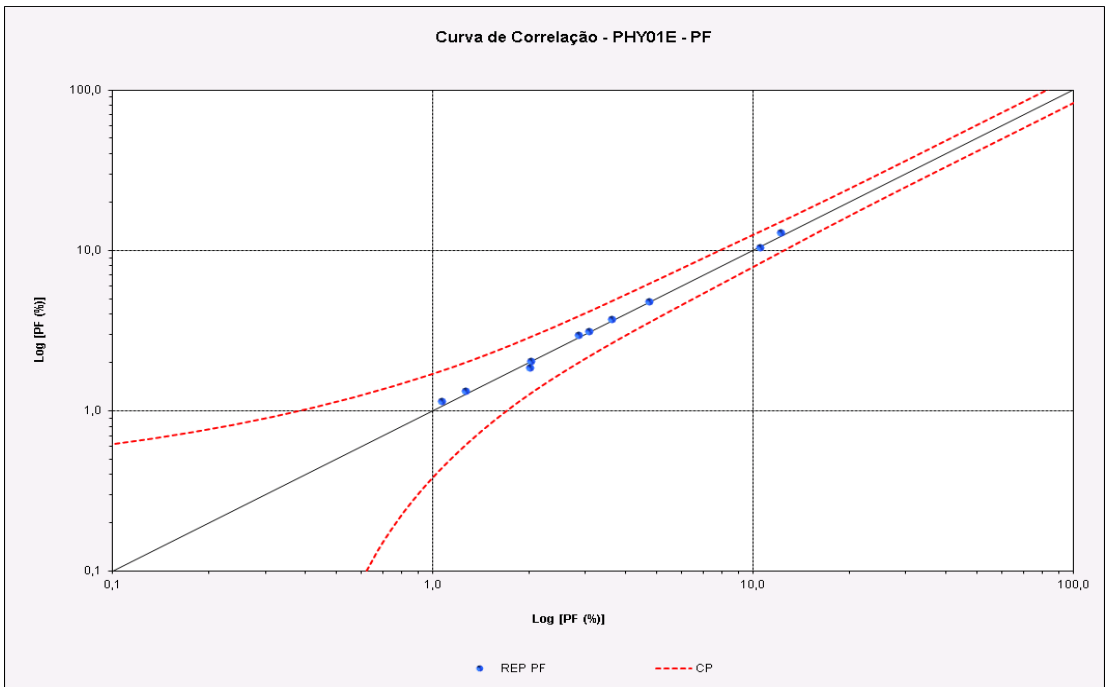
SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

J. Analito: TiO2



Método: PHY01E

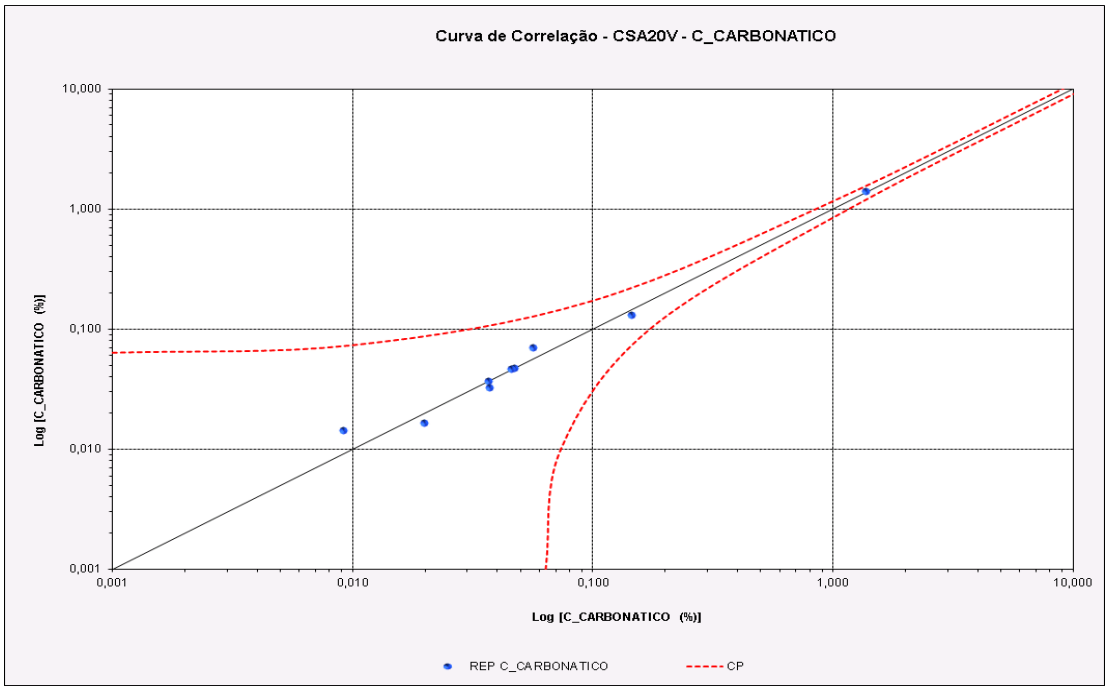
A. Analito: PF



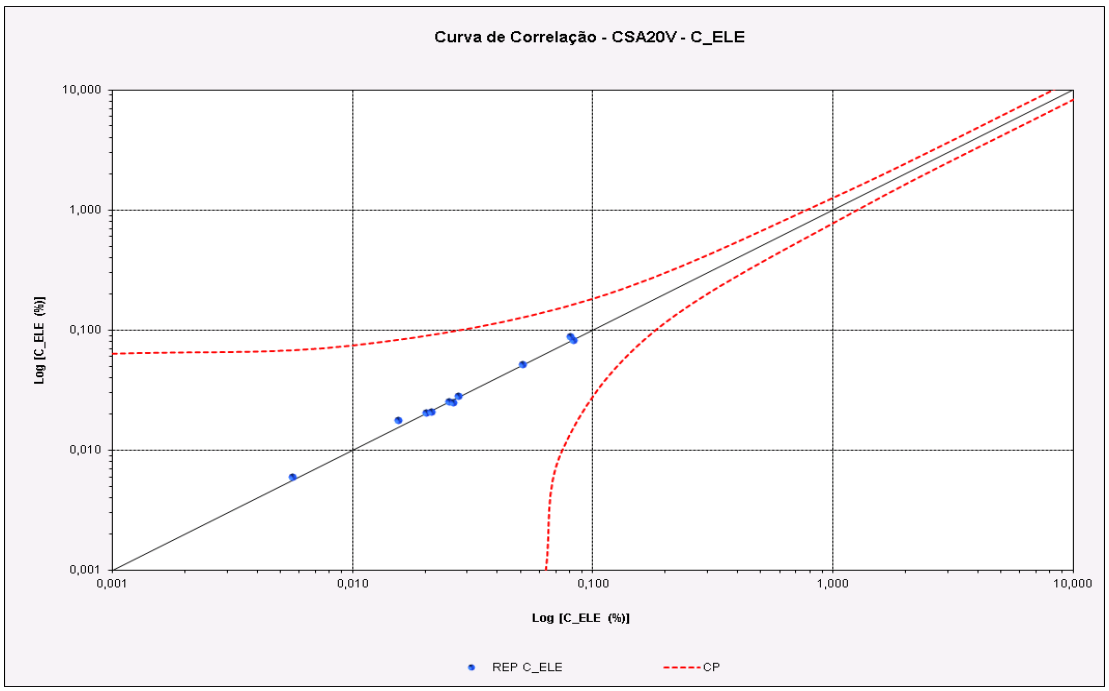
SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

Método: CSA20V

A. Analito: C_CARBONATICO



B. Analito: C_ELEMENTAR

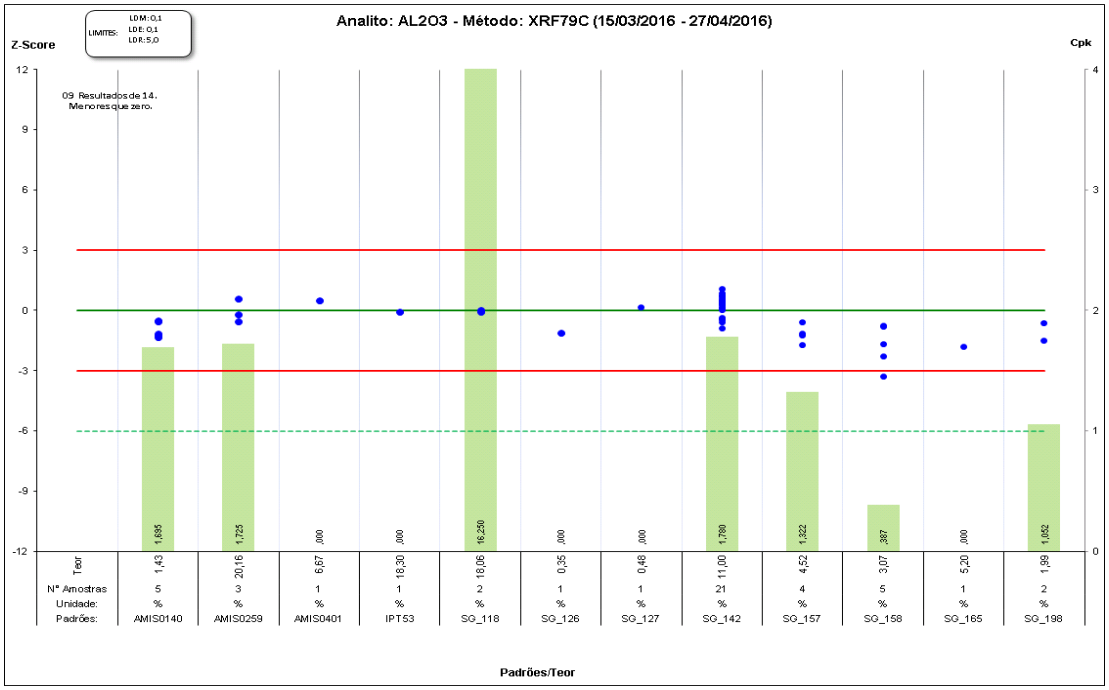


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

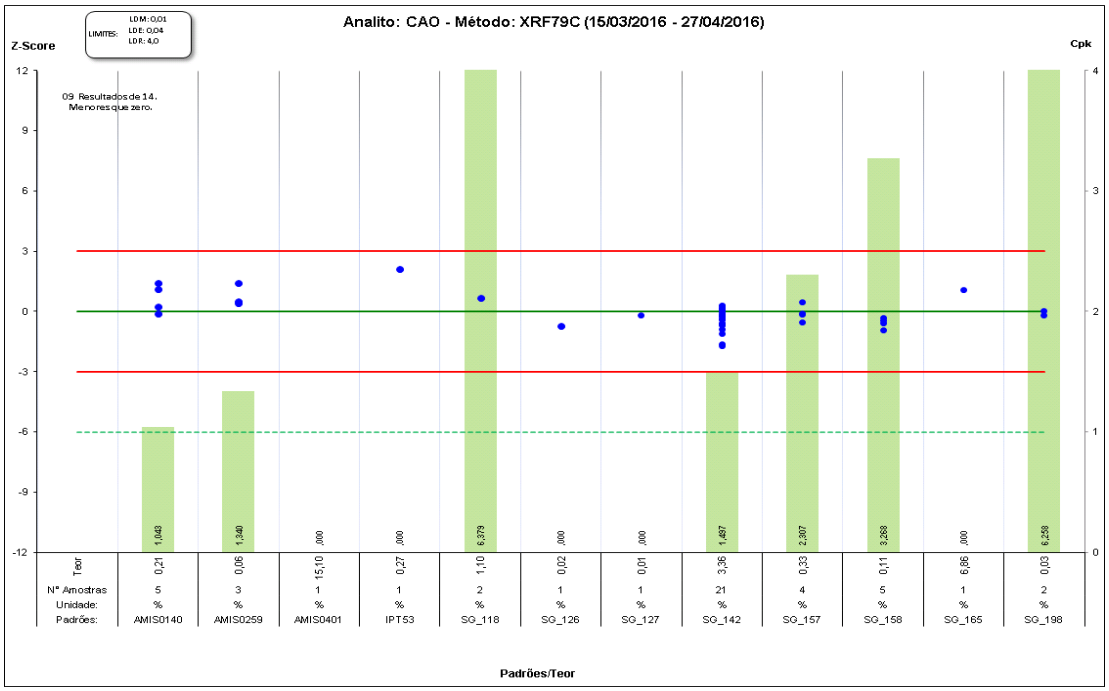
6.3. Materiais de Referência (Padrão):

Método: XRF79C

A. Analito: Al2O3

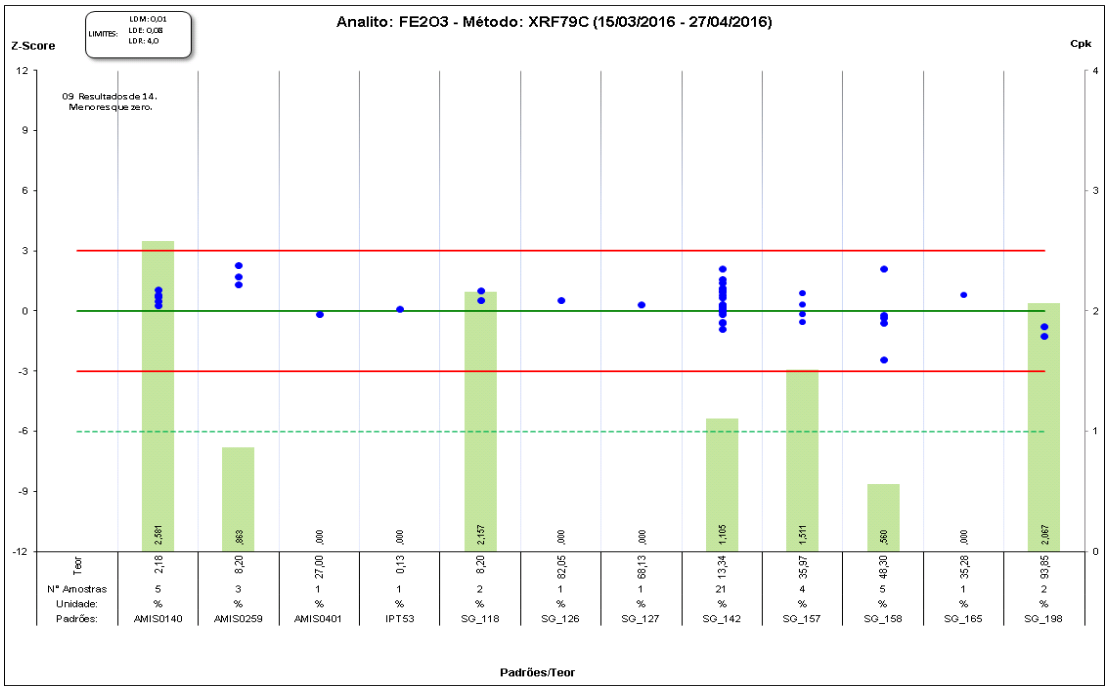


B. Analito: CaO

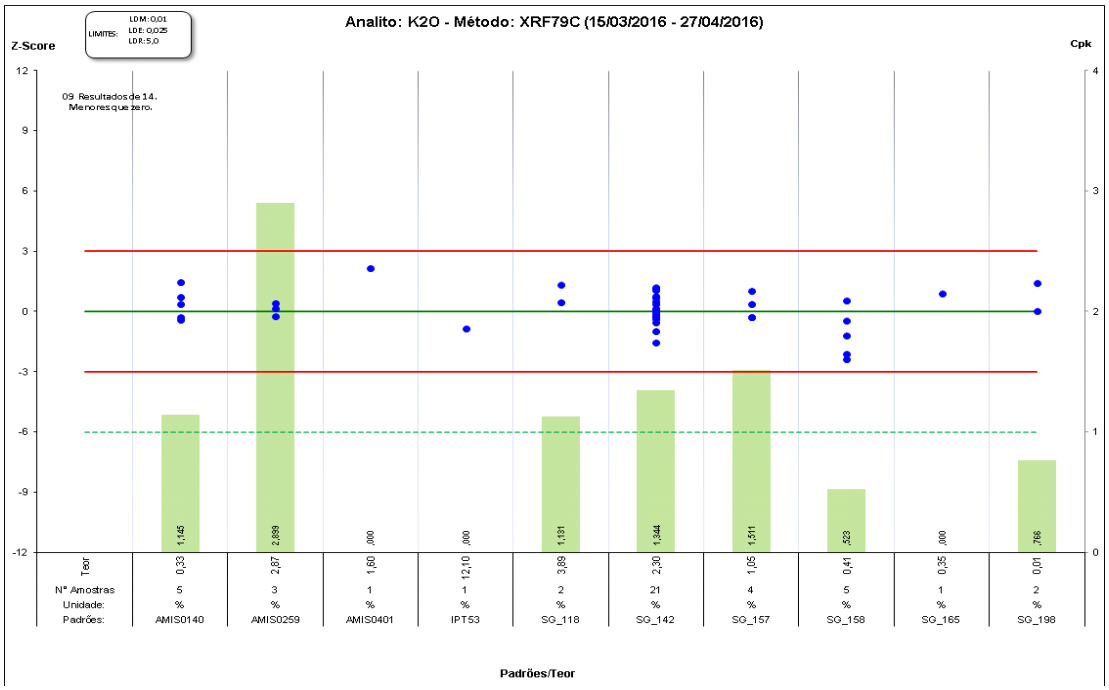


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

C. Analito: Fe2O3

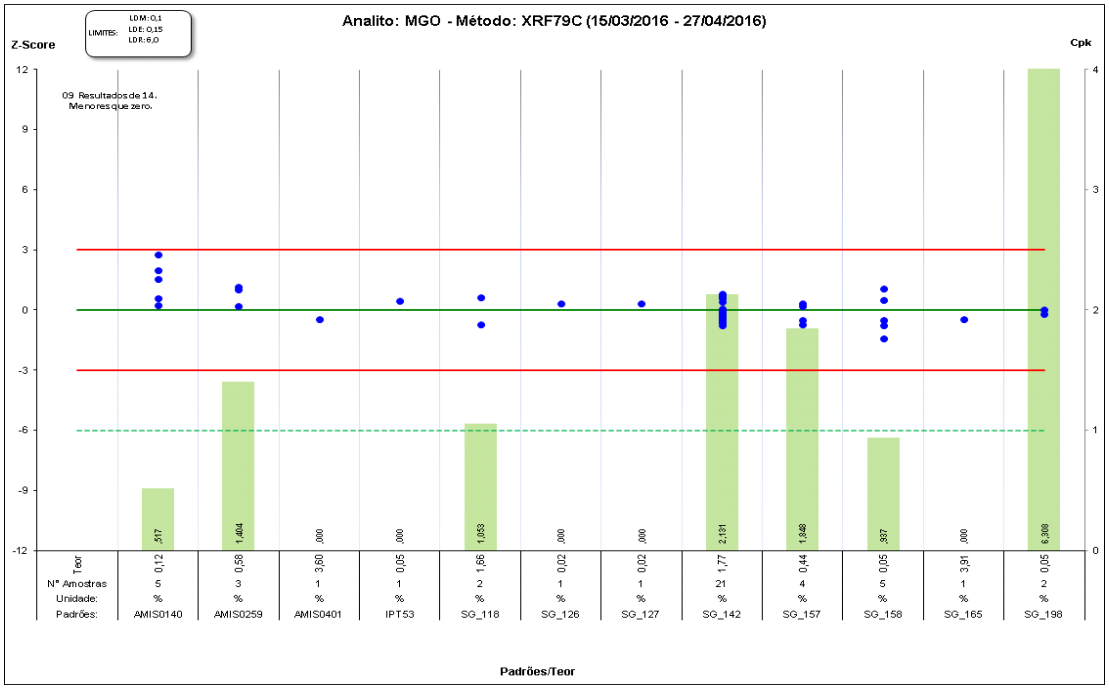


D. Analito: K2O

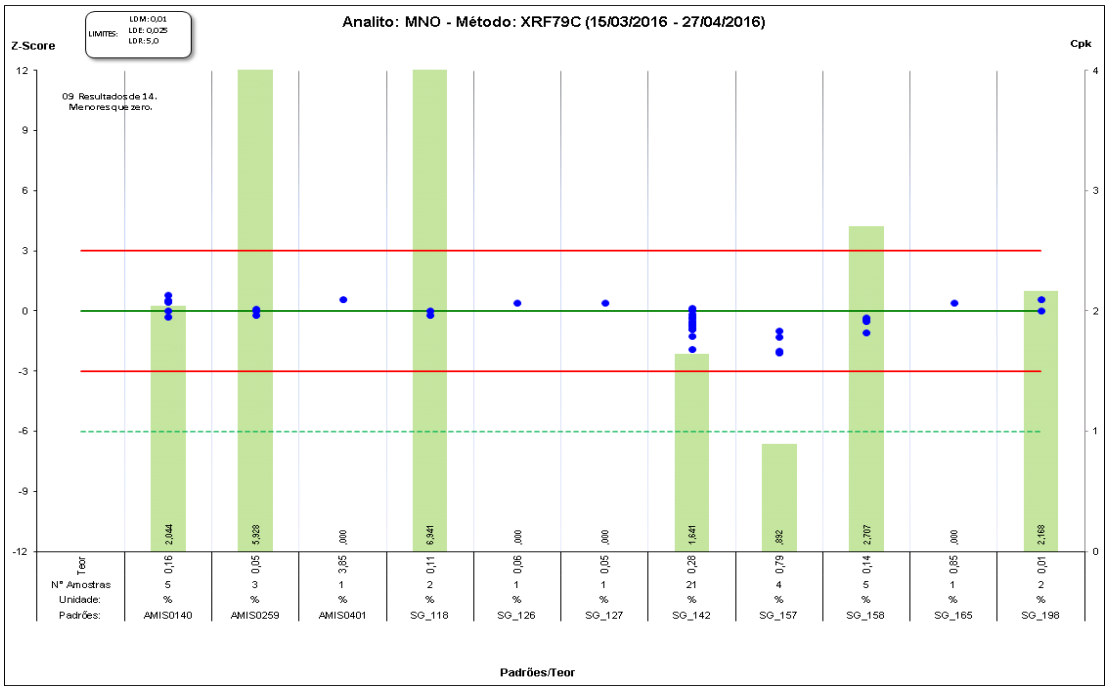


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

E. Analito: MgO

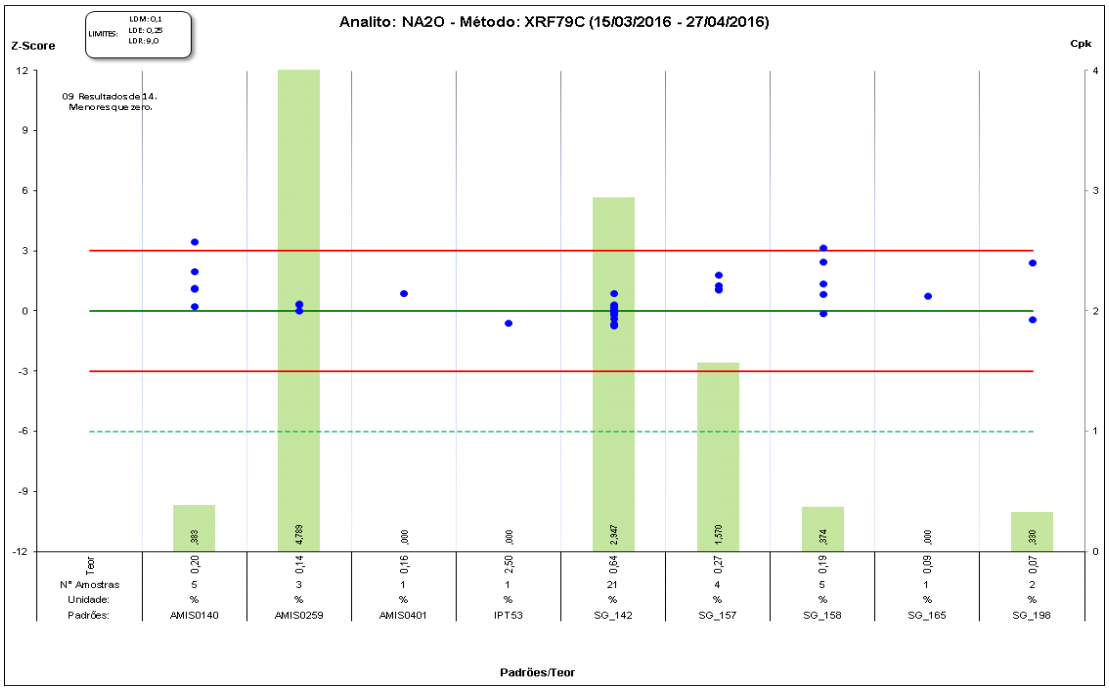


F. Analito: MnO

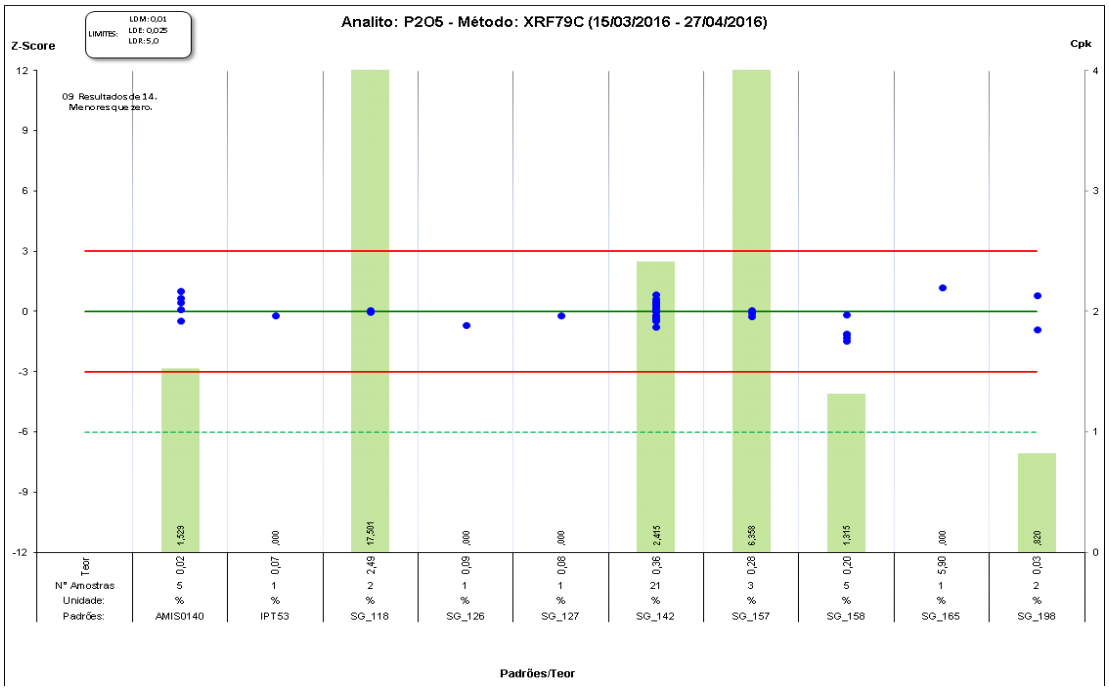


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

G. Analito: Na2O

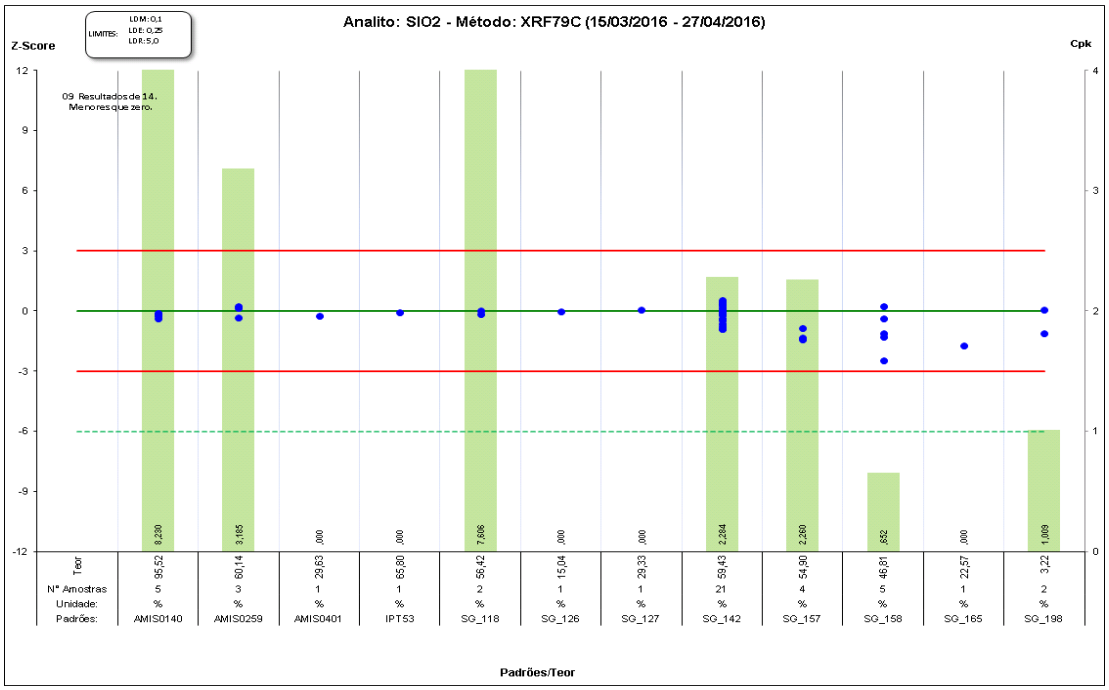


H. Analito: P2O5

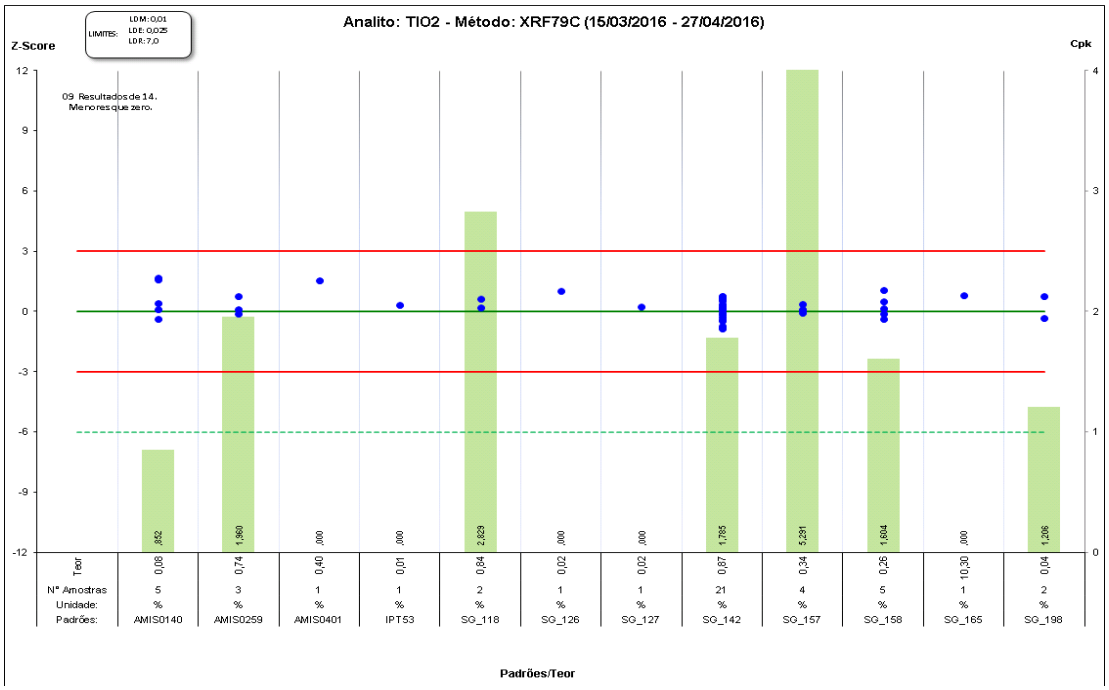


SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

I. Analito: SiO2



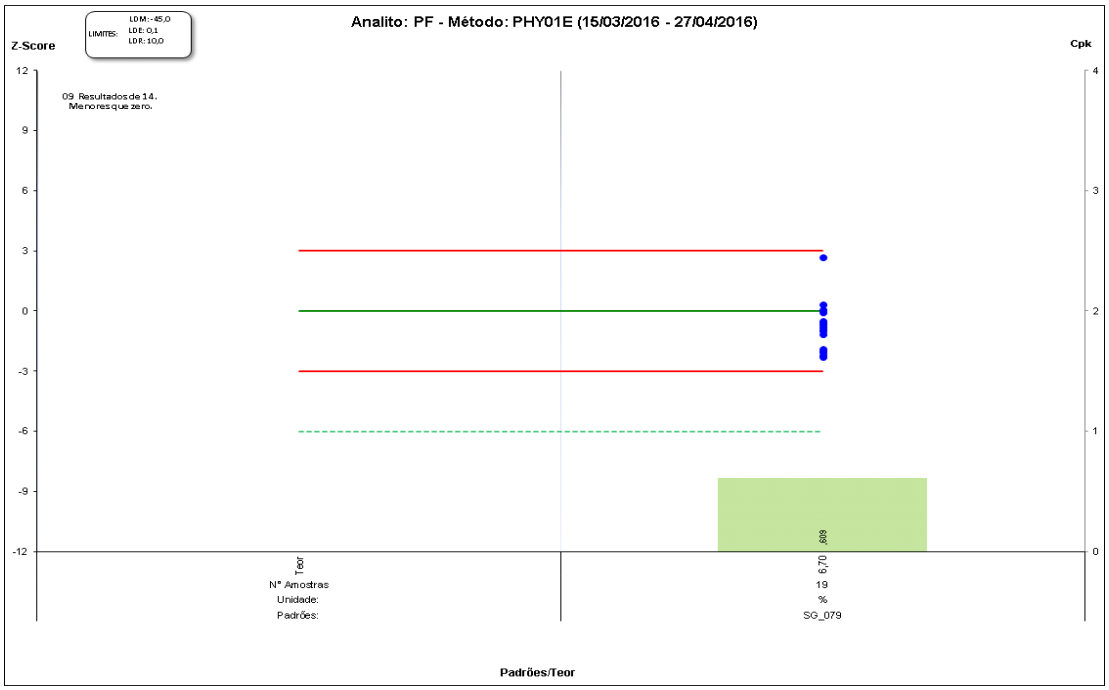
J. Analito: TiO2



SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

Método: PHY01E

A. Analito: PF



6. Considerações:

Na elaboração do presente relatório, consideraram-se todos os dados de controle presentes em banco de dados, aprovados e reprovados, sendo que resultados de controle reprovados, são seguidos de reanálise interna para avaliação e confirmação dos resultados. Tal procedimento é rotina no processo de liberação de resultados. Todos os dados apresentados foram extraídos do banco de dados do software gerencial CCLAS.

Todas as análises realizadas pelo laboratório geoquímico foram conduzidas em base seca.

O controle de replicatas monitora a precisão do método analítico, que está relacionado à variabilidade do método. A variabilidade entre os resultados de duplicata fornece a incerteza do processo de preparação física mais à incerteza do processo químico. Já os materiais de referência, além do monitoramento da precisão analítica é a ferramenta de controle da exatidão do processo.

O controle de granulometria e de perda de massa no processo de preparação física das amostras, tanto do britado quanto do pulverizado, é feito a cada 20 amostras. Caso o resultado do teste seja insatisfatório, as 20 amostras no ponto indicado são submetidas à nova preparação. A variabilidade entre os resultados de duplicata fornece a incerteza do processo de preparação física mais à incerteza do processo químico.

Devido à pequena quantidade de dados para cada padrão, não foi possível à elaboração de gráficos separados pela abordagem convencional para os gráficos de controle estatístico ao longo do tempo (CEP),

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

portanto, os valores foram padronizados em Z-score e lançados em apenas um gráfico utilizando como estimador do desvio padrão para normalização o desvio padrão requerido pela curva de precisão em função da concentração.

A precisão dos métodos é estabelecida por regressão linear a partir dos dados de replicatas em função da concentração do parâmetro na amostra, após definição do limite de detecção do método (LDE) e limite de repetibilidade (LR), no processo de validação prévia do método estabelecendo uma confiança de 95%, sendo $(1-\alpha)100\%$, para $0 < \alpha < 1$. Os limites de controle utilizados na elaboração das cartas gráficas de controle estatístico de processo são estimados através do desvio-padrão requerido pela curva de precisão e calculados para um nível de confiança de 99,73% ($k = 3$), para cada parâmetro individualmente.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.
Rod. MG 010 – Km 24,5 - B. Angicos - Vespasiano – MG – Brasil – CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br – e-mail: marcos.silva@sgsgeosol.com.br – CNPJ: 02.417.115/0001-01
Fone: +55 31 3045-0269 – Fax: +55 31 3045-0223

ANEXO U.1-4

Relatórios de QA/QC da SGS-Geosol (Laboratório Ambiental)

Relatório de Controle de Qualidade
- Controle de Brancos Analíticos, Materiais de Referência e Replicatas -

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

MAIO 2016

APRESENTAÇÃO

SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.
Vespasiano, 09/05/2016.

Descrição: Relatório de QA/QC
Período: Março a Abril/2016
Cliente: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
Projeto: SAMARCO

Elaborado por: Sara Costa Dolangelo
Aprovação e Análise Crítica por: Marcos Filipe G. Silva

Tipo de Controle de Qualidade: Brancos Analíticos, Materiais de Referência e Replicatas

Métodos Analíticos:

ICPTOT: Determinação de Ag, Al, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sc, Sn, Sr, Te, Ti, V, W, Y, Zn e Zr.
MABA_P: Modified Acid Base Accounting - Referência analítica: Acid Rock Drainage Prediction Manual - MEND Project 1.16.1b
MACARBONO: Determinação de CO3
MACOND: Determinação de Condutividade Elétrica
MAENXOFRE: Determinação de S, S2 e SO4
MAHIDRETOS: Determinação de As, Sb, Se, Th, Tl e U Total
MAPHPASTA: Determinação de Ph
MAUMIDADE: Determinação de Umidade

Nota:
Todas as análises realizadas pelo laboratório ambiental foram conduzidas em base seca.

1. Branco Analítico

O branco analítico (BLK), também conhecido como branco de reagente, passa por todas as etapas de análise junto com as amostras do lote e representa uma matriz idêntica a das amostras analisadas exceto pela presença de amostra. O branco analítico não passa pelo processo de preparação física. Os resultados dos brancos analíticos são utilizados para avaliar a presença de contaminação e/ou fornecer correção de background as concentrações do analito.

Seus resultados não devem exceder a 3 vezes o limite de detecção do método (LDM) segundo equações de tolerância definidas abaixo:

* Limite Central: LC = 0
* Limite Superior para o BLK: LS_BLK = + (3 × LDM)
* Limite Inferior para o BLK: LI_BLK = - (3 × LDM)

1.1. Valores dos Limites de Quantificação (LQ):

Método	Analito	Unidade	LQ
ICPTOT	AG	mg/L	0,005
	AL	mg/L	0,05
	B	mg/L	0,2
	BA	mg/L	0,01
	BE	mg/L	0,004
	BI	mg/L	0,1
	CA	mg/L	0,25
	CD	mg/L	0,001
	CO	mg/L	0,01
	CR	mg/L	0,01
	CU	mg/L	0,009
	FE	mg/L	0,1
	K	mg/L	0,25
	LA	mg/L	0,2
	LI	mg/L	0,1
	MG	mg/L	0,25
	MN	mg/L	0,025
	MO	mg/L	0,01
	NA	mg/L	0,5
	NI	mg/L	0,01
	PB	mg/L	0,01
	SC	mg/L	0,03
	SN	mg/L	0,2
	SR	mg/L	0,1
	TE	mg/L	0,3
	TI	mg/L	0,1
	V	mg/L	0,02
	W	mg/L	0,2
	Y	mg/L	0,1
	ZN	mg/L	0,1
	ZR	mg/L	0,2

Método	Analito	Unidade	LQ
MABA_M	ADHCL	mg/L	0
	FIZZ	-	0
	HCL	mg/L	0
	HCL_C	mg/L	0
	NAOH_N	N	0
	NAOHPH8	mg/L	0
	PESO	g	0
	PH	-	1
	PH24	-	1
	PN	%	0,13

Método	Analito	Unidade	LQ
MACOND_P	COND	mg/L	0,001

Método	Analito	Unidade	LQ
MACARBONO	CO3	%	0,05

Método	Analito	Unidade	LQ
MAENXOFRE	S	%	0,01
	S2	%	0,01
	SO4	%	0,01

Método	Analito	Unidade	LQ
MAHIDRETOS	SET	mg/L	0,01
	AST	mg/L	0,004
	SBT	mg/L	0,005
	TL_T	mg/L	0,05

Método	Analito	Unidade	LQ
MAPHPASTA	PH	-	1

Método	Analito	Unidade	LQ
MAUMIDADE	H2O	%	0,01

1.2. Resultados:

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Ag (mg/L)	Al (mg/L)	B (mg/L)	Ba (mg/L)	Be (mg/L)	Bi (mg/L)	Ca (mg/L)
MA1602918	0,001	0,016	0,000	0,001	0,000	0,000	0,012
MA1602920	0,001	0,016	0,000	0,001	0,000	0,000	0,012
MA1602922	0,001	0,016	0,000	0,001	0,000	0,000	0,012
MA1602925	0,001	0,013	0,054	0,002	0,000	0,010	0,030
MA1602931	0,001	0,010	0,004	0,003	0,000	0,000	0,020
MA1602934	0,001	0,013	0,020	0,002	0,000	0,000	0,030
MA1602936	0,001	0,013	0,054	0,002	0,000	0,009	0,030
MA1602946	0,001	0,013	0,054	0,002	0,000	0,009	0,030
MA1602973	0,001	0,013	0,054	0,003	0,000	0,010	0,030
MA1603032	0,001	0,009	0,054	0,001	0,000	0,010	0,018
MA1603044	0,000	0,010	0,054	0,001	0,000	0,009	0,018
MA1603116	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022
MA1603135	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022
MA1603152	0,001	0,009	0,050	0,001	0,000	0,010	0,014
MA1603156	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022
MA1603367	0,000	0,016	0,011	0,001	0,000	0,000	0,019
MA1603368	0,000	0,016	0,011	0,001	0,000	0,000	0,019
MA1603703	0,000	0,014	0,037	0,003	0,000	0,000	0,055
MA1603714	0,000	0,014	0,037	0,003	0,000	0,000	0,055
MA1603718	0,000	0,014	0,037	0,003	0,000	0,000	0,055
MA1603739	0,000	0,015	0,057	0,001	0,000	0,000	0,020
MA1603740	0,000	0,015	0,057	0,001	0,000	0,000	0,020
MA1603743	0,001	0,016	0,027	0,001	0,000	0,000	0,046
MA1603845	0,000	0,002	0,005	0,003	0,000	0,000	0,016
MA1603846	0,000	0,002	0,005	0,003	0,000	0,000	0,016
MA1604060	0,002	0,002	0,033	0,002	0,000	0,000	0,019
MA1604075	0,000	0,003	0,029	0,002	0,000	0,000	0,018
MA1604081	0,002	0,002	0,033	0,002	0,000	0,000	0,019
MA1604126	0,001	0,004	0,000	0,001	0,000	0,006	0,031
MA1604127	0,001	0,004	0,000	0,001	0,000	0,006	0,031
MA1604129	0,001	0,004	0,000	0,001	0,000	0,006	0,031
MA1604130	0,001	0,004	0,000	0,001	0,000	0,006	0,031
MA1604131	0,001	0,004	0,000	0,001	0,000	0,006	0,031
MA1604132	0,001	0,003	0,007	0,001	0,000	0,000	0,024
MA1604138	0,001	0,003	0,007	0,001	0,000	0,000	0,024
MA1604139	0,001	0,003	0,007	0,001	0,000	0,000	0,024
MA1604140	0,001	0,003	0,007	0,001	0,000	0,000	0,024
MA1604141	0,001	0,003	0,007	0,001	0,000	0,000	0,024

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Cd (mg/L)	Co (mg/L)	Cr (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	K (mg/L)	La (mg/L)
MA1602918	0,000	0,000	0,002	0,000	0,030	0,020	0,000
MA1602920	0,000	0,000	0,002	0,000	0,030	0,020	0,000
MA1602922	0,000	0,000	0,002	0,000	0,030	0,020	0,000
MA1602925	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,022	0,000
MA1602931	0,000	0,002	0,002	0,000	0,008	0,033	0,007
MA1602934	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,018	0,000
MA1602936	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,019	0,000
MA1602946	0,000	0,000	0,001	0,002	0,020	0,029	0,000
MA1602973	0,000	0,002	0,001	0,000	0,010	0,033	0,007
MA1603032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022	0,000
MA1603044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,022	0,000
MA1603116	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,021	0,000
MA1603135	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,021	0,000
MA1603152	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,022	0,000
MA1603156	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,021	0,000
MA1603367	0,000	0,000	0,002	0,000	0,021	0,024	0,000
MA1603368	0,000	0,000	0,002	0,000	0,007	0,024	0,000
MA1603703	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,003	0,006
MA1603714	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,003	0,006
MA1603718	0,000	0,000	0,000	0,000	0,031	0,003	0,006
MA1603739	0,000	0,000	0,002	0,000	0,005	0,019	0,000
MA1603740	0,000	0,000	0,002	0,000	0,005	0,019	0,000
MA1603743	0,000	0,000	0,003	0,000	0,008	0,031	0,000
MA1603845	0,000	0,001	0,001	0,000	0,021	0,066	0,007
MA1603846	0,000	0,001	0,001	0,000	0,021	0,066	0,007
MA1604060	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,018	0,000
MA1604075	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,017	0,000
MA1604081	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,018	0,000
MA1604126	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,014
MA1604127	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,014
MA1604129	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,014
MA1604130	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,014
MA1604131	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,017	0,014
MA1604132	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,000
MA1604138	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,000
MA1604139	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,000
MA1604140	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,000
MA1604141	0,000	0,000	0,001	0,000	0,022	0,024	0,000

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Li (mg/L)	Mg (mg/L)	Mn (mg/L)	Mo (mg/L)	Na (mg/L)	Ni (mg/L)	Pb (mg/L)
MA1602918	0,000	0,026	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000
MA1602920	0,000	0,026	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000
MA1602922	0,000	0,026	0,000	0,000	0,131	0,000	0,000
MA1602925	0,000	0,050	0,004	0,000	0,139	0,000	0,000
MA1602931	0,000	0,046	0,000	0,000	0,150	0,002	0,002
MA1602934	0,000	0,050	0,000	0,000	0,139	0,000	0,000
MA1602936	0,000	0,050	0,004	0,000	0,139	0,000	0,000
MA1602946	0,000	0,076	0,004	0,002	0,150	0,000	0,000
MA1602973	0,000	0,050	0,020	0,000	0,150	0,002	0,002
MA1603032	0,000	0,035	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000
MA1603044	0,000	0,035	0,004	0,000	0,019	0,000	0,000
MA1603116	0,000	0,038	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000
MA1603135	0,000	0,038	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000
MA1603152	0,000	0,029	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000
MA1603156	0,000	0,038	0,004	0,000	0,018	0,000	0,000
MA1603367	0,000	0,046	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000
MA1603368	0,000	0,046	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000
MA1603703	0,000	0,009	0,000	0,000	0,079	0,000	0,001
MA1603714	0,000	0,009	0,000	0,000	0,079	0,000	0,001
MA1603718	0,000	0,009	0,000	0,000	0,079	0,000	0,001
MA1603739	0,000	0,032	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000
MA1603740	0,000	0,032	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000
MA1603743	0,000	0,010	0,003	0,000	0,052	0,000	0,002
MA1603845	0,000	0,038	0,000	0,000	0,017	0,000	0,001
MA1603846	0,000	0,038	0,000	0,000	0,017	0,000	0,001
MA1604060	0,000	0,043	0,002	0,000	0,018	0,000	0,000
MA1604075	0,000	0,039	0,000	0,000	0,165	0,000	0,000
MA1604081	0,000	0,043	0,002	0,000	0,018	0,000	0,000
MA1604126	0,000	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001
MA1604127	0,000	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001
MA1604129	0,000	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001
MA1604130	0,000	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001
MA1604131	0,000	0,053	0,000	0,000	0,128	0,001	0,001
MA1604132	0,000	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002
MA1604138	0,000	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002
MA1604139	0,000	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002
MA1604140	0,000	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002
MA1604141	0,000	0,043	0,003	0,000	0,019	0,000	0,002

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Sc (mg/L)	Sn (mg/L)	Sr (mg/L)	Te (mg/L)	Ti (mg/L)	V (mg/L)	W (mg/L)
MA1602918	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1602920	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1602922	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1602925	0,003	0,000	0,014	0,054	0,000	0,000	0,006
MA1602931	0,004	0,000	0,028	0,051	0,003	0,000	0,000
MA1602934	0,000	0,000	0,011	0,032	0,000	0,000	0,000
MA1602936	0,002	0,000	0,013	0,032	0,000	0,000	0,000
MA1602946	0,020	0,000	0,032	0,051	0,020	0,000	0,020
MA1602973	0,004	0,000	0,028	0,054	0,000	0,000	0,006
MA1603032	0,003	0,000	0,014	0,054	0,000	0,000	0,006
MA1603044	0,003	0,014	0,013	0,000	0,000	0,000	0,001
MA1603116	0,001	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603135	0,001	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603152	0,003	0,000	0,014	0,054	0,000	0,000	0,006
MA1603156	0,001	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603367	0,002	0,000	0,014	0,000	0,003	0,001	0,001
MA1603368	0,002	0,000	0,014	0,000	0,003	0,001	0,001
MA1603703	0,004	0,000	0,033	0,022	0,003	0,000	0,000
MA1603714	0,004	0,000	0,033	0,022	0,003	0,000	0,000
MA1603718	0,004	0,000	0,033	0,022	0,003	0,000	0,000
MA1603739	0,002	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,022
MA1603740	0,002	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,022
MA1603743	0,003	0,028	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603845	0,004	0,000	0,028	0,039	0,001	0,000	0,000
MA1603846	0,004	0,000	0,028	0,039	0,001	0,000	0,000
MA1604060	0,004	0,000	0,004	0,000	0,007	0,000	0,000
MA1604075	0,004	0,000	0,004	0,000	0,005	0,000	0,000
MA1604081	0,004	0,000	0,004	0,000	0,007	0,000	0,000
MA1604126	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000	0,000
MA1604127	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000	0,000
MA1604129	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000	0,000
MA1604130	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000	0,000
MA1604131	0,005	0,000	0,004	0,000	0,002	0,000	0,000
MA1604132	0,004	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000	0,000
MA1604138	0,004	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000	0,000
MA1604139	0,004	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000	0,000
MA1604140	0,004	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000	0,000
MA1604141	0,004	0,000	0,004	0,000	0,004	0,000	0,000

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos		
	Y (mg/L)	Zn (mg/L)	Zr (mg/L)
MA1602918	0,000	0,010	0,010
MA1602920	0,000	0,010	0,010
MA1602922	0,000	0,010	0,010
MA1602925	0,010	0,007	0,010
MA1602931	0,004	0,017	0,006
MA1602934	0,000	0,007	0,010
MA1602936	0,000	0,007	0,010
MA1602946	0,009	0,019	0,010
MA1602973	0,010	0,017	0,010
MA1603032	0,010	0,004	0,000
MA1603044	0,009	0,003	0,000
MA1603116	0,000	0,000	0,000
MA1603135	0,000	0,000	0,000
MA1603152	0,010	0,004	0,000
MA1603156	0,000	0,000	0,000
MA1603367	0,008	0,017	0,006
MA1603368	0,008	0,017	0,006
MA1603703	0,003	0,005	0,000
MA1603714	0,003	0,005	0,000
MA1603718	0,003	0,005	0,000
MA1603739	0,009	0,013	0,003
MA1603740	0,009	0,013	0,003
MA1603743	0,000	0,006	0,000
MA1603845	0,003	0,014	0,000
MA1603846	0,003	0,014	0,000
MA1604060	0,001	0,008	0,000
MA1604075	0,000	0,005	0,000
MA1604081	0,001	0,008	0,000
MA1604126	0,004	0,010	0,000
MA1604127	0,004	0,010	0,000
MA1604129	0,004	0,010	0,000
MA1604130	0,004	0,010	0,000
MA1604131	0,004	0,010	0,000
MA1604132	0,000	0,014	0,000
MA1604138	0,000	0,014	0,000
MA1604139	0,000	0,014	0,000
MA1604140	0,000	0,014	0,000
MA1604141	0,000	0,014	0,000

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Laudo	Analitos			
	ADHCL (mg/L)	HCL (mg/L)	HCL_C (mg/L)	HCL_FC (mg/L)
MA1603366	0,200	0,020	0,000	0,098
MA1603730	0,200	0,200	0,000	0,098
MA1603844	0,200	0,200	0,000	0,098
MA1604025	0,200	0,200	0,001	0,101
MA1604030	0,200	0,200	0,001	0,101
MA1604034	0,200	0,200	0,001	0,101

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Laudo	Analitos			
	HCL_N (mg/L)	NAOH_FC (mg/L)	NAOH_N (mg/L)	NAOHPH8 (mg/L)
MA1603366	0,001	0,099	0,001	0,212
MA1603730	0,001	0,099	0,001	0,212
MA1603844	0,001	0,099	0,001	0,212
MA1604025	0,001	0,100	0,001	0,196
MA1604030	0,001	0,100	0,001	0,196
MA1604034	0,001	0,100	0,001	0,196

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Laudo	Analitos			
	NETPN (mg/L)	PA (mg/L)	PH (mg/L)	PH24 (mg/L)
MA1603366	0,020		0,020	1,170
MA1603730			0,117	1,170
MA1603844			0,117	1,170
MA1604025		0,085	0,129	1,290
MA1604030		0,085	0,129	1,290
MA1604034		0,085	0,129	1,290

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Laudo	Analitos	
	PN (mg/L)	PN_PA (mg/L)
MA1603366	0,000	0,000
MA1603730	0,000	0,000
MA1603844	0,000	0,000
MA1604025		
MA1604030		
MA1604034		

Método: Metais Totais e Dissolvidos/ICP MS

Laudo	Analitos					
	As (mg/L)	Sb (mg/L)	Se (mg/L)	Th (mg/L)	Tl (mg/L)	U (mg/L)
MA1602918	0,001	0,000	0,000		0,002	
MA1602920	0,001	0,000	0,000		0,002	
MA1602922	0,001	0,000	0,000		0,002	
MA1602925	0,001	0,001	0,003		0,003	
MA1602931	0,000	0,000	0,000		0,000	
MA1602934	0,001	0,000	0,000		0,002	
MA1602936	0,000	0,000	0,003		0,000	
MA1602946	0,000	0,000	0,002		0,020	
MA1602973	0,001	0,001	0,003		0,020	
MA1603032	0,001	0,001	0,003		0,003	
MA1603044	0,000	0,000	0,003		0,000	
MA1603116	0,000	0,000	0,001		0,000	
MA1603135	0,000	0,000	0,001		0,000	
MA1603152	0,001	0,001	0,000		0,003	
MA1603156	0,000	0,000	0,001		0,000	
MA1603367	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1603368	0,000	0,000	0,000		0,000	
MA1603703	0,001	0,002	0,001		0,000	
MA1603714	0,001	0,002	0,001		0,000	
MA1603718	0,001	0,002	0,001		0,000	
MA1603739	0,000	0,000	0,000		0,000	
MA1603740	0,000	0,000	0,000		0,000	
MA1603743	0,000	0,000	0,000		0,000	
MA1603845	0,000	0,000	0,002		0,000	
MA1603846	0,000	0,000	0,002		0,000	
MA1604060	0,000	0,001	0,001		0,000	
MA1604075	0,000	0,000	0,000		0,000	
MA1604081	0,000	0,001	0,001		0,000	
MA1604126	0,001	0,000	0,001		0,000	
MA1604127	0,001	0,000	0,001		0,000	
MA1604129	0,001	0,000	0,001		0,000	
MA1604130	0,001	0,000	0,001		0,000	
MA1604131	0,001	0,000	0,001		0,000	
MA1604132	0,000	0,001	0,001		0,000	
MA1604138	0,000	0,001	0,001		0,000	
MA1604139	0,000	0,001	0,001		0,000	
MA1604140	0,000	0,001	0,001		0,000	
MA1604141	0,000	0,001	0,001		0,000	

2. Replicata

Utilização de uma segunda alíquota de uma amostra que se encontra preparada ou repetição de uma segunda alíquota do mesmo frasco de coleta. Serve para testar a reprodutibilidade e o grau de homogeneidade da amostra analisada. A replicata é uma amostra que acompanha as mesmas etapas de decomposição/preparação para análise química. Avalia a variabilidade analítica.

2.1. Curva de Precisão (CP)

A precisão analítica é expressa em função do teor do elemento na amostra. Através do histórico de dados de replicatas calcula-se o limite de repetibilidade (LR) e através da análise de brancos analíticos determina-se o limite de detecção do método (LDM), bem como o limite de quantificação (LQ), assim, a equação da curva de precisão é estimada segundo equação abaixo:

$$P(\%)_{ij}=(100\%\times LQ_{ij})/\mu_{ij} +LR_{ij}$$

Onde:

* P(%)_ij: Precisão analítica percentual para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variação percentual máxima aceitável para um elemento em um determinado método. (M. Thompson, 1988. Variation of precision with concentration in an analytical system. Analyst, 113: 1579-1587);
* μ_ij: resultado analítico obtido (concentração) ou média entre resultados analíticos para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
* LQ_ij: Limite de Quantificação para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
* LR_ij: Limite de Repetibilidade para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.

Os coeficientes LDM, LQ e LR são intrínsecos e validados para cada método e para cada elemento.

Todo o critério de precisão para um método para fins comerciais e técnicos é regularizado pela curva de precisão analítica, tais como:

* Limites de controle do material de referência (QA-QC Interno);
* Variabilidade entre resultados de duplicata de campo e replicatas analíticas;
* Variação entre resultados de análise e reanálise, quando solicitado.

2.2. Precisão e Exatidão

*** Exatidão:** Avaliada através do intervalo de confiança para média em relação ao valor certificado do material de referência utilizando a distribuição t-Student com n-1 graus de liberadade para 95% de confiança pelo desvio padrão requerido pela curva de precisão.

*** <u>Precisão:</u>** Avaliada através do desvio padrão dos resultados obtidos em relação ao desvio padrão requerido pela curva de precisão (precisão analítica).

A variabilidade (Dif % Abs) entre os resultados de replicatas fornecem informações relacionadas à precisão do método. Tal variabilidade é avaliada segundo a precisão analítica para cada analito em cada método pela curva de precisão, segundo premissas abaixo:

$$\text{Dif \% Abs} = \text{Abs}[(V1-V2)/\mu_{(V1:V2)}]\times 100\%$$

Sendo:
V1: Resultado analítico da 1ª replicata.
V2: Resultado analítico da 2ª replicata.
$\mu_{(V1:V2)}$: Média entre os resultados de replicatas.
Dif % Abs: Variação, em porcentagem, dos resultados de replicatas.

* Se: Dif % Abs ≤ P(%): resultado satisfatório (precisão aceitável para o método).
* Se: Dif % Abs > P(%): resultado insatisfatório (precisão acima da aceitável para o método).

2.3. Resultados:

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ag			Al		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,005	<0,005	-	20,040	19,970	0,003
MA1602973.0020	<0,005	<0,005	-	26,700	26,240	0,017
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,005	<0,005	-	23,890	22,980	0,039
MA1602922.0011	<0,005	<0,005	-	36,210	38,690	0,066
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,005	<0,005	-	238,860	242,350	0,015
MA1602973.0007	<0,005	<0,005	-	217,760	212,220	0,026
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,005	<0,005	-	34,670	34,300	0,011
MA1602936.0011	<0,005	<0,005	-	42,040	41,940	0,002
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,005	<0,005	-	4,040	3,850	0,048
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,005	<0,005	-	92,670	106,340	0,137
MA1602973.0040	<0,005	<0,005	-	54,080	60,050	0,105
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,005	<0,005	-	12,690	12,650	0,003
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,005	<0,005	-	130,460	139,040	0,064
MA1603044.0025	<0,005	<0,005	-	0,180	0,180	0,000
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,005	<0,005	-	3,910	4,250	0,083
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,005	<0,005	-	3,930	4,260	0,081
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,005	<0,005	-	41,970	43,210	0,029
MA1603846.0015	<0,005	<0,005	-	20,270	20,600	0,016
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,005	<0,005	-	63,900	60,260	0,059
MA1603718.0001	<0,005	<0,005	-	209,450	197,120	0,061
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,005	<0,005	-	0,070	0,180	0,880
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,005	<0,005	-	642,160	685,850	0,066
LB1604595						
MA1602931.0010	0,010	0,010	0,000	0,120	0,120	0,000
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,005	<0,005	-	0,120	0,170	0,345
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,005	<0,005	-	20,470	18,890	0,080

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ag			Al		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,005	<0,005	-	47,040	44,410	0,058
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,005	<0,005	-	11,960	12,300	0,028
MA1604140.0006	<0,005	<0,005	-	13,540	13,520	0,001
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,005	<0,005	-	53,150	56,660	0,064
MA1604075.0021	<0,005	<0,005	-	422,010	416,660	0,013
LB1605221						
MA1604060.0001	<0,005	<0,005	-	370,020	368,390	0,004

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	B			Ba		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,2	<0,2	-	0,169	0,176	0,041
MA1602973.0020	<0,2	<0,2	-	0,222	0,225	0,013
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,2	<0,2	-	0,379	0,365	0,038
MA1602922.0011	<0,2	<0,2	-	0,807	0,793	0,017
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,2	<0,2	-	0,075	0,077	0,026
MA1602973.0007	<0,2	<0,2	-	1,011	1,035	0,023
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,2	<0,2	-	0,246	0,239	0,029
MA1602936.0011	<0,2	<0,2	-	0,403	0,414	0,027
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,2	<0,2	-	0,049	0,047	0,042
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,2	<0,2	-	0,346	0,345	0,003
MA1602973.0040	<0,2	<0,2	-	0,294	0,297	0,010
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,2	<0,2	-	0,156	0,173	0,103
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,2	<0,2	-	0,605	0,638	0,053
MA1603044.0025	<0,2	<0,2	-	0,181	0,181	0,000
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,2	<0,2	-			
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,2	<0,2	-	0,087	0,083	0,047
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,2	<0,2	-	0,241	0,239	0,008
MA1603846.0015	<0,2	<0,2	-	0,123	0,124	0,008
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,2	<0,2	-	0,441	0,476	0,076
MA1603718.0001	<0,2	<0,2	-	0,190	0,209	0,095
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,2	<0,2	-	0,191	0,197	0,031
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,2	<0,2	-	0,119	0,113	0,052
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,2	<0,2	-	0,174	0,180	0,034
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,2	<0,2	-	0,166	0,172	0,036
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,2	<0,2	-	0,127	0,122	0,040

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	B			Ba		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,2	<0,2	-	0,168	0,176	0,047
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,2	<0,2	-	0,112	0,125	0,110
MA1604140.0006	<0,2	<0,2	-	0,082	0,084	0,024
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,2	<0,2	-	0,252	0,250	0,008
MA1604075.0021	0,297	0,286	0,037	0,535	0,532	0,006
LB1605221						
MA1604060.0001	<0,2	<0,2	-	1,262	1,271	0,007

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Be			Bi		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1602973.0020	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,004	<0,004	-	0,110	0,140	0,240
MA1602922.0011	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1602973.0007	0,005	0,005	0,000	<0,1	<0,1	-
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1602936.0011	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,004	<0,004	-	0,120	0,110	0,087
MA1602973.0040	<0,004	<0,004	-	0,120	<0,1	-
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,004	0,005	-	<0,1	<0,1	-
MA1603044.0025	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1603846.0015	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1603718.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,004	<0,004	-	0,271	0,290	0,068

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Be			Bi		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,004	<0,004	-	0,328	0,271	0,190
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1604140.0006	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,004	<0,004	-	<0,1	<0,1	-
MA1604075.0021	0,010	0,009	0,105	<0,1	<0,1	-
LB1605221						
MA1604060.0001	0,009	0,009	0,000	<0,1	<0,1	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ca			Cd		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	1,780	1,940	0,086	0,020	0,025	0,222
MA1602973.0020	2,150	2,230	0,037	0,025	0,024	0,041
LB1603638						
MA1602918.0001	5,070	5,090	0,004	0,035	0,034	0,029
MA1602922.0011	2,820	2,490	0,124	0,044	0,041	0,073
LB1603847						
MA1602931.0001	1,240	1,190	0,041	0,038	0,038	0,000
MA1602973.0007	7,000	6,720	0,041	0,019	0,026	0,311
LB1603848						
MA1602925.0001	3,120	3,060	0,019	0,031	0,033	0,063
MA1602936.0011	2,720	2,700	0,007	0,028	0,030	0,069
LB1604016						
MA1603116.0001	1,206	1,098	0,094	0,014	0,013	0,074
LB1604126						
MA1602925.0003	2,890	2,590	0,109	0,037	0,039	0,053
MA1602973.0040	1,720	1,840	0,067	0,040	0,043	0,072
LB1604260						
MA1602925.0017	1,740	1,700	0,023	<0,001	<0,001	-
LB1604262						
MA1603044.0001	11,340	10,160	0,110	<0,001	<0,001	-
MA1603044.0025	1,230	1,340	0,086	<0,001	<0,001	-
LB1604325						
MA1603367.0001	2,050	2,190	0,066	<0,001	<0,001	-
LB1604358						
MA1603739.0001	1,170	1,250	0,066	<0,001	<0,001	-
LB1604436						
MA1603845.0001	2,960	2,760	0,070	<0,001	<0,001	-
MA1603846.0015	4,750	4,170	0,130	<0,001	<0,001	-
LB1604437						
MA1603703.0001	5,840	5,010	0,153	0,005	0,006	0,182
MA1603718.0001	2,020	1,430	0,342	<0,001	<0,001	-
LB1604499						
MA1602946.0001	1,170	1,460	0,221	<0,001	<0,001	-
LB1604558						
MA1602931.0011	0,820	0,580	0,343	<0,001	<0,001	-
LB1604595						
MA1602931.0010	1,950	1,800	0,080	<0,001	<0,001	-
LB1604621						
MA1603743.0001	1,070	0,000	2,000	<0,001	<0,001	-
LB1605052						
MA1604126.0001	1,660	1,370	0,191	<0,001	<0,001	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ca			Cd		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	3,580	3,120	0,137	<0,001	<0,001	-
LB1605217						
MA1604132.0001	0,990	1,340	0,300	<0,001	<0,001	-
MA1604140.0006	0,720	0,700	0,028	<0,001	<0,001	-
LB1605220						
MA1604075.0001	3,700	4,070	0,095	<0,001	<0,001	-
MA1604075.0021	186,390	182,650	0,020	<0,001	<0,001	-
LB1605221						
MA1604060.0001	27,650	26,160	0,055	<0,001	<0,001	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Co			Cr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	0,030	0,040	0,286	0,110	0,100	0,095
MA1602973.0020	0,040	0,030	0,286	0,080	0,100	0,222
LB1603638						
MA1602918.0001	0,050	0,050	0,000			
MA1602922.0011	0,150	0,150	0,000	0,090	0,120	0,286
LB1603847						
MA1602931.0001	0,070	0,070	0,000	0,560	0,580	0,035
MA1602973.0007	0,140	0,150	0,069	0,650	0,670	0,030
LB1603848						
MA1602925.0001	0,050	0,050	0,000	0,160	0,180	0,118
MA1602936.0011	0,050	0,050	0,000	0,210	0,210	0,000
LB1604016						
MA1603116.0001	0,020	<0,01	-	0,020	0,030	0,400
LB1604126						
MA1602925.0003	0,070	0,060	0,154	0,230	0,250	0,083
MA1602973.0040	0,060	0,060	0,000	0,200	0,200	0,000
LB1604260						
MA1602925.0017	0,040	0,040	0,000	0,090	0,080	0,118
LB1604262						
MA1603044.0001	0,100	0,100	0,000	0,510	0,490	0,040
MA1603044.0025	0,020	0,020	0,000	1,380	1,380	0,000
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,01	0,020	-	0,044	0,050	0,132
LB1604358						
MA1603739.0001	0,020	0,020	0,000	0,044	0,044	0,009
LB1604436						
MA1603845.0001	0,040	0,040	0,000	0,128	0,146	0,133
MA1603846.0015	0,040	0,050	0,222	0,200	0,200	0,000
LB1604437						
MA1603703.0001	0,090	0,089	0,014	0,394	0,371	0,059
MA1603718.0001	0,017	0,021	0,221	0,047	0,050	0,065
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,01	<0,01	-	1,410	1,450	0,028
LB1604558						
MA1602931.0011	0,014	0,015	0,096	0,041	0,048	0,154
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,01	0,020	-	1,830	1,760	0,039
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,01	<0,01	-	1,280	1,350	0,053
LB1605052						
MA1604126.0001	0,020	0,030	0,400	0,100	0,110	0,095

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Co			Cr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	0,050	0,050	0,000	0,200	0,210	0,049
LB1605217						
MA1604132.0001	0,030	0,040	0,286	0,100	0,110	0,095
MA1604140.0006	0,040	0,040	0,000	0,060	0,080	0,286
LB1605220						
MA1604075.0001	0,060	0,070	0,154	0,210	0,240	0,133
MA1604075.0021	0,120	0,110	0,087	0,640	0,610	0,048
LB1605221						
MA1604060.0001	0,150	0,160	0,065	0,670	0,680	0,015

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Cu			Fe		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	0,039	0,044	0,120	992,060	1022,380	0,030
MA1602973.0020	0,078	0,076	0,026	1107,340	1075,350	0,029
LB1603638						
MA1602918.0001	0,068	0,070	0,029	1141,260	1158,900	0,015
MA1602922.0011	0,150	0,155	0,033	1374,850	1394,000	0,014
LB1603847						
MA1602931.0001	0,396	0,382	0,036	1873,260	1908,420	0,019
MA1602973.0007	0,248	0,243	0,020	969,110	931,500	0,040
LB1603848						
MA1602925.0001	0,062	0,058	0,067	1436,430	1458,020	0,015
MA1602936.0011	0,070	0,068	0,029	1240,170	1241,210	0,001
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,009	<0,009	-	640,000	644,609	0,007
LB1604126						
MA1602925.0003	0,101	0,102	0,010	2138,980	2141,310	0,001
MA1602973.0040	0,070	0,071	0,014	2146,980	2147,300	0,000
LB1604260						
MA1602925.0017	0,031	0,030	0,033	968,320	1244,000	0,249
LB1604262						
MA1603044.0001	0,165	0,158	0,043	787,000	942,300	0,180
MA1603044.0025	0,015	0,017	0,125	22,550	22,580	0,001
LB1604325						
MA1603367.0001	0,015	0,016	0,065	429,990	462,170	0,072
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,009	0,013	-	629,720	597,970	0,052
LB1604436						
MA1603845.0001	0,036	0,042	0,154	891,760	953,370	0,067
MA1603846.0015	0,015	0,042	0,947	99,860	101,570	0,017
LB1604437						
MA1603703.0001	0,095	0,090	0,054	357,310	330,730	0,077
MA1603718.0001	0,029	0,033	0,135	129,960	122,830	0,056
LB1604499						
MA1602946.0001	0,010	0,010	0,000	26,960	27,390	0,016
LB1604558						
MA1602931.0011	0,011	<0,009	-	101,940	103,710	0,017
LB1604595						
MA1602931.0010	0,011	0,012	0,087	28,515	27,183	0,048
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,009	<0,009	-	21,670	22,480	0,037
LB1605052						
MA1604126.0001	0,099	0,092	0,073	1156,340	1168,670	0,011

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Cu			Fe		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	0,110	0,121	0,095	1937,480	1820,990	0,062
LB1605217						
MA1604132.0001	0,037	0,054	0,374	1029,050	1165,740	0,125
MA1604140.0006	8,339	8,570	0,027	1237,390	1232,340	0,004
LB1605220						
MA1604075.0001				114,940	122,650	0,065
MA1604075.0021	0,133	0,124	0,070	556,770	562,940	0,011
LB1605221						
MA1604060.0001	0,278	0,279	0,004	594,600	583,800	0,018

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	K			La		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	1,000	1,020	0,020	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0020	1,220	1,220	0,000	<0,2	<0,2	-
LB1603638						
MA1602918.0001	1,470	1,480	0,007	<0,2	<0,2	-
MA1602922.0011	1,190	1,260	0,057	<0,2	<0,2	-
LB1603847						
MA1602931.0001	4,070	3,870	0,050	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0007	14,640	14,280	0,025	<0,2	<0,2	-
LB1603848						
MA1602925.0001	1,870	1,850	0,011	<0,2	<0,2	-
MA1602936.0011	1,860	1,860	0,000	<0,2	<0,2	-
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,25	<0,25	-	<0,2	<0,2	-
LB1604126						
MA1602925.0003	4,020	4,020	0,000	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0040	3,050	3,300	0,079	<0,2	<0,2	-
LB1604260						
MA1602925.0017	0,680	0,680	0,000	<0,2	<0,2	-
LB1604262						
MA1603044.0001	8,830	10,220	0,146	<0,2	<0,2	-
MA1603044.0025	<0,25	<0,25	-	<0,2	<0,2	-
LB1604325						
MA1603367.0001	0,350	0,380	0,082	<0,2	<0,2	-
LB1604358						
MA1603739.0001	0,320	0,340	0,061	<0,2	<0,2	-
LB1604436						
MA1603845.0001	4,450	4,840	0,084	<0,2	<0,2	-
MA1603846.0015	2,950	2,670	0,100	<0,2	<0,2	-
LB1604437						
MA1603703.0001	10,031	9,625	0,041	<0,2	<0,2	-
MA1603718.0001	17,409	16,444	0,057	<0,2	<0,2	-
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,25	<0,25	-	<0,2	<0,2	-
LB1604558						
MA1602931.0011	4,370	4,350	0,005	<0,2	<0,2	-
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,25	<0,25	-	<0,2	<0,2	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,25	<0,25	-	<0,2	<0,2	-
LB1605052						
MA1604126.0001	0,270	0,260	0,038	<0,2	<0,2	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	K			La		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	0,590	0,580	0,017	<0,2	<0,2	-
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,25	<0,25	-	<0,2	<0,2	-
MA1604140.0006	0,350	0,360	0,028	<0,2	<0,2	-
LB1605220						
MA1604075.0001	7,910	8,460	0,067	<0,2	<0,2	-
MA1604075.0021	36,490	36,260	0,006	0,256	0,259	0,010
LB1605221						
MA1604060.0001	19,490	19,080	0,021	0,420	0,427	0,016

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Li			Mg		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,1	<0,1	-	0,430	0,430	0,000
MA1602973.0020	<0,1	<0,1	-	0,750	0,720	0,041
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,1	<0,1	-	1,460	1,480	0,014
MA1602922.0011	<0,1	<0,1	-	1,300	1,400	0,074
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,1	<0,1	-	2,290	2,180	0,049
MA1602973.0007	<0,1	<0,1	-	15,980	15,590	0,025
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,1	<0,1	-	1,480	1,470	0,007
MA1602936.0011	<0,1	<0,1	-	1,170	1,160	0,009
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,1	<0,1	-	0,520	0,470	0,101
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,1	<0,1	-	2,740	2,710	0,011
MA1602973.0040	<0,1	<0,1	-	2,740	2,810	0,025
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,1	<0,1	-	0,760	0,750	0,013
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,1	<0,1	-	9,490	9,810	0,033
MA1603044.0025	<0,1	<0,1	-	<0,25	<0,25	-
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,1	<0,1	-	0,920	1,030	0,113
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,1	<0,1	-	0,850	0,930	0,090
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,1	<0,1	-	5,760	6,020	0,044
MA1603846.0015	<0,1	<0,1	-	3,810	3,840	0,008
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,1	<0,1	-	12,970	12,260	0,056
MA1603718.0001	<0,1	<0,1	-	12,390	11,900	0,040
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,1	<0,1	-	<0,25	<0,25	-
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,1	<0,1	-	1,070	1,070	0,000
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,1	<0,1	-	0,360	0,330	0,087
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,1	<0,1	-	<0,25	<0,25	-
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,1	<0,1	-	0,910	0,800	0,129

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Li			Mg		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,1	<0,1	-	0,870	0,780	0,109
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,1	<0,1	-	0,380	0,380	0,000
MA1604140.0006	<0,1	<0,1	-	0,740	0,780	0,053
LB1605220						
MA1604075.0001	0,121	0,120	0,004	9,960	10,600	0,062
MA1604075.0021	0,160	0,158	0,016	61,820	60,910	0,015
LB1605221						
MA1604060.0001	<0,1	<0,1	-	21,760	21,180	0,027

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Mn			Mo		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	3,456	3,456	0,000	<0,01	<0,01	-
MA1602973.0020	3,619	3,562	0,016	<0,01	<0,01	-
LB1603638						
MA1602918.0001	6,548	6,617	0,010	<0,01	<0,01	-
MA1602922.0011	10,481	10,792	0,029	<0,01	<0,01	-
LB1603847						
MA1602931.0001	1,917	1,869	0,025	<0,01	<0,01	-
MA1602973.0007	19,438	18,872	0,030	<0,01	<0,01	-
LB1603848						
MA1602925.0001	4,319	4,378	0,014	<0,01	<0,01	-
MA1602936.0011	5,609	5,589	0,004	<0,01	<0,01	-
LB1604016						
MA1603116.0001	1,437	1,370	0,048	<0,01	<0,01	-
LB1604126						
MA1602925.0003	6,802	6,798	0,001	<0,01	<0,01	-
MA1602973.0040	4,734	4,717	0,004	<0,01	<0,01	-
LB1604260						
MA1602925.0017	3,029	3,062	0,011	<0,01	<0,01	-
LB1604262						
MA1603044.0001	10,854	10,791	0,006	<0,01	<0,01	-
MA1603044.0025	0,227	0,230	0,013	<0,01	<0,01	-
LB1604325						
MA1603367.0001	1,802	1,966	0,087	<0,01	<0,01	-
LB1604358						
MA1603739.0001	1,655	1,708	0,032	<0,01	<0,01	-
LB1604436						
MA1603845.0001	3,147	3,367	0,068			
MA1603846.0015	1,171	1,240	0,057			
LB1604437						
MA1603703.0001	7,780	7,394	0,051			
MA1603718.0001	1,653	1,565	0,055	<0,01	<0,01	-
LB1604499						
MA1602946.0001	0,260	0,280	0,074	<0,01	<0,01	-
LB1604558						
MA1602931.0011	0,728	0,730	0,003			
LB1604595						
MA1602931.0010	0,284	0,278	0,021	<0,01	<0,01	-
LB1604621						
MA1603743.0001	0,219	0,225	0,027	<0,01	<0,01	-
LB1605052						
MA1604126.0001	2,250	2,247	0,001			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Mn			Mo		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	5,589	5,247	0,063			
LB1605217						
MA1604132.0001	3,143	3,369	0,069			
MA1604140.0006	4,094	4,211	0,028			
LB1605220						
MA1604075.0001	2,041	2,186	0,069			
MA1604075.0021	8,619	8,610	0,001	<0,01	<0,01	-
LB1605221						
MA1604060.0001	11,635	11,357	0,024	<0,01	<0,01	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Na			Ni		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	0,890	0,880	0,011	0,036	0,043	0,177
MA1602973.0020	0,940	0,920	0,022	0,055	0,055	0,000
LB1603638						
MA1602918.0001	2,760	2,700	0,022	0,048	0,053	0,099
MA1602922.0011	2,750	2,180	0,231	0,128	0,135	0,053
LB1603847						
MA1602931.0001	1,100	1,080	0,018	0,099	0,100	0,010
MA1602973.0007	1,010	0,940	0,072	0,300	0,297	0,010
LB1603848						
MA1602925.0001	0,680	0,670	0,015	0,046	0,043	0,067
MA1602936.0011	0,600	0,590	0,017	0,057	0,061	0,068
LB1604016						
MA1603116.0001	0,660	0,650	0,015	<0,01	<0,01	-
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,5	<0,5	-	0,043	0,053	0,208
MA1602973.0040	<0,5	<0,5	-	0,046	0,041	0,115
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,5	<0,5	-	0,023	0,025	0,083
LB1604262						
MA1603044.0001	0,980	0,820	0,178	0,134	0,150	0,113
MA1603044.0025	0,930	0,910	0,022	0,039	0,042	0,074
LB1604325						
MA1603367.0001	0,880	1,230	0,332	0,014	0,020	0,353
LB1604358						
MA1603739.0001	0,660	0,720	0,087	<0,01	0,012	-
LB1604436						
MA1603845.0001	0,930	0,550	0,514	0,044	0,057	0,257
MA1603846.0015	1,750	1,340	0,265	0,045	0,039	0,143
LB1604437						
MA1603703.0001	2,170	1,730	0,226	0,157	0,150	0,046
MA1603718.0001	1,700	1,160	0,378	0,038	0,033	0,141
LB1604499						
MA1602946.0001	1,730	1,790	0,034	0,042	0,044	0,047
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,5	<0,5	-	0,021	0,022	0,047
LB1604595						
MA1602931.0010	1,430	1,320	0,080	0,051	0,058	0,128
LB1604621						
MA1603743.0001	0,970	<0,5	-	0,027	0,029	0,038
LB1605052						
MA1604126.0001	1,800	1,640	0,093	0,022	0,027	0,204

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Na			Ni		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	1,490	1,370	0,084	0,025	0,036	0,361
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,5	<0,5	-	0,013	0,023	0,556
MA1604140.0006	<0,5	<0,5	-	0,017	0,022	0,256
LB1605220						
MA1604075.0001	2,160	2,350	0,084	0,108	0,117	0,080
MA1604075.0021	102,304	101,311	0,010	0,214	0,206	0,038
LB1605221						
MA1604060.0001	1,160	0,780	0,392	0,210	0,215	0,024

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Pb			Sc		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
MA1602973.0020	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
MA1602922.0011	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1603847						
MA1602931.0001	0,170	0,180	0,057	0,080	0,080	0,000
MA1602973.0007	0,130	0,150	0,143	0,070	0,070	0,000
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
MA1602936.0011	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604016						
MA1603116.0001	0,090	0,070	0,250	<0,03	<0,03	-
LB1604126						
MA1602925.0003	0,160	0,160	0,000	<0,03	<0,03	-
MA1602973.0040	0,130	0,110	0,167	<0,03	<0,03	-
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604262						
MA1603044.0001	0,150	0,150	0,000	0,050	0,050	0,000
MA1603044.0025	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604436						
MA1603845.0001	0,070	0,090	0,250	0,048	0,049	0,018
MA1603846.0015	<0,01	<0,01	-	0,051	0,053	0,035
LB1604437						
MA1603703.0001	0,070	0,070	0,000	0,058	0,063	0,076
MA1603718.0001	0,490	0,530	0,078	0,048	0,052	0,093
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604558						
MA1602931.0011	0,290	0,260	0,109	0,051	0,052	0,016
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,01	<0,01	-	<0,03	<0,03	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,01	<0,01	-	0,031	0,032	0,019
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,01	<0,01	-	0,053	0,054	0,020

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Pb			Sc		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,01	<0,01	-	0,062	0,064	0,024
LB1605217						
MA1604132.0001	0,089	0,103	0,148	0,045	0,053	0,175
MA1604140.0006	<0,01	<0,01	-	0,045	0,046	0,019
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,01	<0,01	-	0,049	0,050	0,022
MA1604075.0021	0,180	0,210	0,154	0,129	0,132	0,020
LB1605221						
MA1604060.0001	0,280	0,300	0,069	0,144	0,146	0,018

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Sn			Sr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1602973.0020	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1602922.0011	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1602973.0007	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1602936.0011	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1602973.0040	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1603044.0025	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1603846.0015	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1603718.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Sn			Sr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
MA1604140.0006	<0,2	<0,2	-	<0,1	<0,1	-
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,2	<0,2	-0,183	<0,1	<0,1	-
MA1604075.0021	<0,2	<0,2	12,039	1,773	1,755	0,010
LB1605221						
MA1604060.0001	<0,2	<0,2	2,139	0,142	0,143	0,008

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Te			Ti		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,3	<0,3	-	0,580	0,580	0,000
MA1602973.0020	<0,3	<0,3	-	0,670	0,670	0,000
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,3	<0,3	-	0,870	0,920	0,056
MA1602922.0011	<0,3	<0,3	-	1,760	1,795	0,020
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,3	<0,3	-	7,900	7,520	0,049
MA1602973.0007	<0,3	<0,3	-	6,810	6,580	0,034
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,3	<0,3	-	1,360	1,320	0,030
MA1602936.0011	<0,3	<0,3	-	1,150	1,140	0,009
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,3	<0,3	-	0,190	0,180	0,054
LB1604126						
MA1602925.0003	0,310	<0,3	-	2,600	2,600	0,000
MA1602973.0040	<0,3	<0,3	-	1,700	1,800	0,057
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,3	<0,3	-	0,700	0,690	0,014
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,3	<0,3	-	5,060	4,510	0,115
MA1603044.0025	<0,3	<0,3	-	<0,1	<0,1	-
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,3	<0,3	-	0,411	0,423	0,030
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,3	<0,3	-	0,919	1,048	0,132
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,3	<0,3	-	2,011	1,816	0,102
MA1603846.0015	<0,3	<0,3	-	2,879	2,938	0,020
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,3	<0,3	-	3,484	3,685	0,056
MA1603718.0001	<0,3	<0,3	-	2,846	3,038	0,065
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,3	<0,3	-	<0,1	<0,1	-
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,3	<0,3	-	1,062	0,991	0,069
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,3	<0,3	-	<0,1	<0,1	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,3	<0,3	-	<0,1	<0,1	-
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,3	<0,3	-	0,696	0,665	0,045

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Te			Ti		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,3	<0,3	-	0,995	1,018	0,023
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,3	<0,3	-	0,623	0,605	0,030
MA1604140.0006	<0,3	<0,3	-	0,501	0,509	0,015
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,3	<0,3	-	2,938	2,921	0,006
MA1604075.0021	<0,3	<0,3	-	12,158	12,141	0,001
LB1605221						
MA1604060.0001	<0,3	<0,3	-	12,954	13,104	0,011

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	V			W		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	0,070	0,070	0,000	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0020	0,090	0,090	0,000	<0,2	<0,2	-
LB1603638						
MA1602918.0001	0,110	0,110	0,000	<0,2	<0,2	-
MA1602922.0011	0,220	0,228	0,034	<0,2	<0,2	-
LB1603847						
MA1602931.0001	0,812	0,794	0,022	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0007	0,509	0,500	0,018	<0,2	<0,2	-
LB1603848						
MA1602925.0001	0,128	0,127	0,012	<0,2	<0,2	-
MA1602936.0011	0,134	0,132	0,017	<0,2	<0,2	-
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,02	<0,02	-	<0,2	<0,2	-
LB1604126						
MA1602925.0003	0,300	0,290	0,034	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0040	0,220	0,200	0,095	<0,2	<0,2	-
LB1604260						
MA1602925.0017	0,070	0,070	0,000	<0,2	<0,2	-
LB1604262						
MA1603044.0001	0,490	0,420	0,154	<0,2	<0,2	-
MA1603044.0025	<0,02	<0,02	-	<0,2	<0,2	-
LB1604325						
MA1603367.0001	0,028	0,027	0,030	<0,2	<0,2	-
LB1604358						
MA1603739.0001	0,036	0,041	0,143	<0,2	<0,2	-
LB1604436						
MA1603845.0001	0,116	0,108	0,075	<0,2	<0,2	-
MA1603846.0015	0,105	0,104	0,014	<0,2	<0,2	-
LB1604437						
MA1603703.0001	0,187	0,200	0,067	<0,2	<0,2	-
MA1603718.0001	0,041	0,043	0,051	<0,2	<0,2	-
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,02	<0,02	-	<0,2	<0,2	-
LB1604558						
MA1602931.0011	0,062	0,057	0,078	<0,2	<0,2	-
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,02	<0,02	-	<0,2	<0,2	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,02	<0,02	-	<0,2	<0,2	-
LB1605052						
MA1604126.0001	0,106	0,101	0,048	<0,2	<0,2	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	V			W		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	0,144	0,145	0,007	<0,2	<0,2	-
LB1605217						
MA1604132.0001	0,120	0,119	0,007	<0,2	<0,2	-
MA1604140.0006	0,053	0,052	0,004	<0,2	<0,2	-
LB1605220						
MA1604075.0001	0,082	0,081	0,019	<0,2	<0,2	-
MA1604075.0021	0,962	0,978	0,016	<0,2	<0,2	-
LB1605221						
MA1604060.0001	0,790	0,770	0,026	<0,2	<0,2	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Y			ZN		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603						
MA1602925.0004	<0,1	<0,1	-	0,130	0,130	0,000
MA1602973.0020	<0,1	<0,1	-	0,160	0,150	0,065
LB1603638						
MA1602918.0001	<0,1	<0,1	-	0,220	0,220	0,000
MA1602922.0011	<0,1	<0,1	-	0,280	0,297	0,060
LB1603847						
MA1602931.0001	<0,1	<0,1	-	1,548	1,525	0,015
MA1602973.0007	<0,1	<0,1	-	0,435	0,432	0,007
LB1603848						
MA1602925.0001	<0,1	<0,1	-	0,193	0,189	0,020
MA1602936.0011	<0,1	<0,1	-	0,216	0,221	0,022
LB1604016						
MA1603116.0001	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604126						
MA1602925.0003	<0,1	<0,1	-	0,280	0,290	0,035
MA1602973.0040	<0,1	<0,1	-	0,260	0,260	0,000
LB1604260						
MA1602925.0017	<0,1	<0,1	-	0,140	0,130	0,074
LB1604262						
MA1603044.0001	<0,1	<0,1	-	0,590	0,530	0,107
MA1603044.0025	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604325						
MA1603367.0001	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604358						
MA1603739.0001	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604436						
MA1603845.0001	<0,1	<0,1	-	0,160	0,170	0,061
MA1603846.0015	<0,1	<0,1	-	<0,1	0,110	-
LB1604437						
MA1603703.0001	<0,1	<0,1	-	0,180	0,160	0,118
MA1603718.0001	<0,1	<0,1	-	0,140	0,140	0,000
LB1604499						
MA1602946.0001	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604558						
MA1602931.0011	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604595						
MA1602931.0010	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1604621						
MA1603743.0001	<0,1	<0,1	-	<0,1	<0,1	-
LB1605052						
MA1604126.0001	<0,1	<0,1	-	0,140	0,130	0,074

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Y			ZN		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,1	<0,1	-	0,220	0,220	0,000
LB1605217						
MA1604132.0001	<0,1	<0,1	-	0,110	0,150	0,308
MA1604140.0006	<0,1	<0,1	-	3,780	3,780	0,000
LB1605220						
MA1604075.0001	<0,1	<0,1	-	0,110	0,110	0,000
MA1604075.0021	0,136	0,137	0,013	0,530	0,510	0,038
LB1605221						
MA1604060.0001	0,244	0,248	0,018	0,680	0,670	0,015

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	Zr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1603603			
MA1602925.0004	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0020	<0,2	<0,2	-
LB1603638			
MA1602918.0001	<0,2	<0,2	-
MA1602922.0011	<0,2	<0,2	-
LB1603847			
MA1602931.0001	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0007	<0,2	<0,2	-
LB1603848			
MA1602925.0001	<0,2	<0,2	-
MA1602936.0011	<0,2	<0,2	-
LB1604016			
MA1603116.0001	<0,2	<0,2	-
LB1604126			
MA1602925.0003	<0,2	<0,2	-
MA1602973.0040	<0,2	<0,2	-
LB1604260			
MA1602925.0017	<0,2	<0,2	-
LB1604262			
MA1603044.0001	<0,2	<0,2	-
MA1603044.0025	<0,2	<0,2	-
LB1604325			
MA1603367.0001	<0,2	<0,2	-
LB1604358			
MA1603739.0001	<0,2	<0,2	-
LB1604436			
MA1603845.0001	<0,2	<0,2	-
MA1603846.0015	<0,2	<0,2	-
LB1604437			
MA1603703.0001	<0,2	<0,2	-
MA1603718.0001	<0,2	<0,2	-
LB1604499			
MA1602946.0001	<0,2	<0,2	-
LB1604558			
MA1602931.0011	<0,2	<0,2	-
LB1604595			
MA1602931.0010	<0,2	<0,2	-
LB1604621			
MA1603743.0001	<0,2	<0,2	-
LB1605052			
MA1604126.0001	<0,2	<0,2	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	Zr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,2	<0,2	-
LB1605217			
MA1604132.0001	<0,2	<0,2	-
MA1604140.0006	<0,2	<0,2	-
LB1605220			
MA1604075.0001	<0,2	<0,2	-
MA1604075.0021	<0,2	<0,2	-
LB1605221			
MA1604060.0001	<0,2	<0,2	-

Método: Modified Acid
Base Accounting 1.16.1b

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	ADHCL			FIZZ		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1604561						
MA1603730.0001	20,000	20,000	0,000	1,000	1,000	0,000
MA1603844.0004	20,000	20,000	0,000			
MA1603844.0009				1,000	1,000	0,000
MA1603844.0013						
LB1605140						
MA1604025.0001	20,000	20,000	0,000	1,000	1,000	0,000

Método: Modified Acid
Base Accounting 1.16.1b

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	HCL			HCL_C		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1604561						
MA1603730.0001	20,000	20,000	0,000	0,022	0,032	0,365
MA1603844.0004						
MA1603844.0009	20,000	20,000	0,000			
MA1603844.0013						
LB1605140						
MA1604025.0001	20,000	20,000	0,000	0,155	0,135	0,137

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	NAOH_N			NAOHPH8		
	V1 (N)	V2 (N)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1604561						
MA1603730.0001	0,100	0,100	0,000	19,400	19,300	0,005
MA1603844.0004						
MA1603844.0009						
MA1603844.0013	0,100	0,100	0,000	20,300	20,800	0,024
LB1605140						
MA1604025.0001	0,100	0,100	0,000	18,600	18,800	0,011

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	PESO			PH		
	V1 (g)	V2 (g)	Dif % Abs	V1	V2	Dif % Abs
LB1604561						
MA1603730.0001	2,000	2,000	0,000	6,510	6,530	0,003
MA1603844.0004						
MA1603844.0009						
MA1603844.0013	2,000	2,000	0,000	6,220	6,230	0,002
LB1605140						
MA1604025.0001	2,000	2,000	0,000	7,240	7,230	0,001

Método: Modified Acid Base Accounting 1.16.1b

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	PH24			PN		
	V1	V2	Dif % Abs	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1604561						
MA1603730.0001	1,300	1,320	0,015	0,556	0,805	0,365
MA1603844.0004						
MA1603844.0009						
MA1603844.0013	1,300	1,240	0,047			
LB1605140						
MA1604025.0001	1,450	1,420	0,021	3,880	3,382	0,137

Método: Trióxido de Carbono/LECO

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	CO3		
	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1604561			
MA1603730.0001	<0,05	<0,05	-
MA1603730.0005	<0,05	<0,05	-
LB1605140			
MA1604025.0001	<0,05	<0,05	-
MA1604030.0004	<0,05	<0,05	-

Método: Condutividade Elétrica/Condutivímetro

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	COND		
	V1 (uS/Cm)	V2 (uS/Cm)	Dif % Abs
LB1603679			
MA1602925.0001	61,020	183,700	1,003
MA1602925.0002	48,310	141,380	0,981
MA1602925.0005	49,330	170,800	1,104
MA1602925.0008	22,740	60,950	0,913
MA1602925.0010	45,830	148,620	1,057
MA1602925.0011	33,650	125,640	1,155
MA1602925.0014	39,720	145,930	1,144
MA1602925.0015	29,960	68,410	0,782
MA1602925.0018	36,100	135,000	1,156
MA1602931.0001	10,658	25,750	0,829
MA1602931.0002	8,654	25,990	1,001
MA1602931.0003	26,580	107,700	1,208
MA1602931.0005	30,940	131,500	1,238
MA1602931.0006	11,958	24,380	0,202
MA1602931.0008	24,020	98,960	1,219
MA1602931.0009	31,640	101,800	1,052
MA1602934.0002	63,120	122,250	0,638
MA1602934.0003	33,990	43,780	0,252
MA1602934.0004	34,190	50,550	0,386
MA1602934.0006	29,430	100,310	1,093
MA1602936.0004	57,400	287,900	1,335
MA1602936.0005	87,090	247,800	0,960
MA1602936.0006	24,040	77,890	1,057
MA1602936.0007	25,680	52,000	0,678
MA1602936.0008	23,400	65,530	0,947
MA1602936.0009	39,010	124,480	1,046
MA1602936.0010	23,450	52,040	0,757
MA1602936.0011	29,600	66,230	0,764
MA1602936.0012	43,730	114,350	0,002
MA1602946.0002	14,996	40,400	0,917
MA1602946.0004	63,800	156,600	0,842
MA1602946.0005	26,670	108,880	1,213
MA1602946.0007	97,110	338,400	1,108
MA1602946.0009	41,880	156,570	1,156
MA1602946.0012	24,040	101,670	1,235
MA1602946.0014	49,460	200,900	1,210
MA1602946.0015	15,219	64,890	1,240
MA1602946.0019	8,557	38,760	1,277
MA1602946.0021	14,770	43,490	0,986
MA1602946.0022	23,330	84,920	1,138
MA1602973.0006	37,390	96,140	0,880
MA1602973.0007	62,990	143,430	0,779
MA1602973.0008	63,460	165,380	0,891
MA1602973.0010	20,360	51,470	0,866

Método: Condutividade Elétrica/Condutivímetro

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	COND		
	V1 (uS/Cm)	V2 (uS/Cm)	Dif % Abs
MA1602973.0012	57,600	158,340	0,933
MA1602973.0017	131,210	158,340	0,187
MA1602973.0019	76,440	188,360	0,845
MA1602973.0024	41,100	142,670	1,105
MA1602973.0032	71,720	197,590	0,935
MA1602973.0042	48,120	114,250	0,815
LB1603682			
MA1602925.0004	32,340	102,690	1,042
MA1602925.0006	33,460	102,690	1,017
MA1602925.0009	29,820	89,700	1,002
MA1602925.0013	32,970	72,840	0,754
MA1602925.0016	14,898	49,560	1,075
MA1602925.0020	41,840	146,050	1,109
MA1602925.0021	25,660	83,840	0,832
MA1602934.0005	20,040	67,120	1,080
MA1602936.0002	52,030	195,370	1,159
MA1602936.0003	30,740	84,620	0,934
MA1602946.0008	11,530	53,170	1,287
MA1602946.0010	5,296	21,690	1,215
MA1602946.0020	9,475	37,960	1,201
MA1602973.0001	43,370	143,220	1,070
MA1602973.0002	19,048	80,270	1,233
MA1602973.0004	31,620	123,010	1,182
MA1602973.0013	29,910	90,230	1,004
MA1602973.0014	17,403	61,690	1,025
MA1602973.0015	20,120	73,020	1,136
MA1602973.0020	47,010	149,970	1,045
MA1602973.0021	36,020	118,400	1,067
MA1602973.0022	28,410	118,300	1,225
MA1602973.0023	43,530	136,150	1,031
MA1602973.0026	36,310	128,980	1,121
MA1602973.0030	22,550	80,120	1,121
MA1602973.0033	16,818	60,700	1,132
MA1602973.0034	17,001	60,700	1,125
MA1602973.0036	61,840	60,700	0,019
MA1602973.0038	26,530	74,460	0,949
MA1602973.0046	32,800	115,260	1,114
MA1602973.0047	10,001	41,130	0,064
LB1603930			
MA1603116.0011	64,970	58,300	0,108
MA1603135.0003	321,600	300,400	0,068
LB1603952			
MA1603368.0001	97,180	96,210	0,010
LB1603961			
MA1602925.0017	24,080	78,620	1,062

Método: Condutividade Elétrica/Condutivímetro

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	COND		
	V1 (uS/Cm)	V2 (uS/Cm)	Dif % Abs
MA1603032.0008	57,370	56,490	0,015
MA1603044.0022	114,520	119,560	0,043
MA1603044.0031	124,450	132,930	0,066
LB1604119			
MA1602918.0001	31,760	102,950	1,057
MA1602918.0002	12,844	43,990	1,096
MA1602918.0003	26,870	88,580	0,469
MA1602918.0004	34,870	169,150	1,316
MA1602918.0005	38,560	163,150	1,235
MA1602918.0006	47,450	251,050	1,364
MA1602918.0007	43,470	193,970	1,268
MA1602918.0008	33,140	123,130	1,152
MA1602920.0001	22,110	149,880	1,486
MA1602922.0001	30,050	161,470	1,372
MA1602922.0002	41,790	168,310	1,204
MA1602922.0003	47,090	236,400	1,336
MA1602922.0004	41,460	216,600	1,357
MA1602922.0005	42,670	255,300	1,427
MA1602922.0006	39,950	221,900	1,390
MA1602922.0007	36,970	168,690	1,281
MA1602922.0008	31,990	164,700	1,349
MA1602922.0009	33,100	196,390	1,423
MA1602922.0010	40,260	205,500	0,021
MA1602922.0011	33,460	147,510	1,249
MA1602925.0003	25,220	107,910	1,242
MA1602925.0007	52,680	204,300	1,180
MA1602925.0012	22,560	99,390	1,260
MA1602925.0019	21,580	91,930	1,240
LB1604148			
MA1603367.0016	69,060	69,880	0,012
LB1604259			
MA1603740.0003	82,430	89,580	0,083
LB1604276			
MA1603703.0008	224,700	228,100	0,013
MA1603703.0009	94,130	99,180	0,052
MA1603718.0010	69,820	75,110	0,037
LB1604411			
MA1603845.0005	121,150	107,670	0,118
MA1603846.0016	345,000	332,200	0,038
LB1605117			
MA1604075.0003	115,940	116,330	0,003
MA1604075.0019	77,050	75,970	0,014
MA1604075.0032	1646,200	1688,700	0,025

Método: Enxofre/Digestão,
filtração, secagem
e leitura no LECO

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	S			S2		
	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1604561						
MA1603730.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
MA1603730.0005	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
MA1603844.0004	0,348	0,341	0,019	0,502	0,527	0,050
MA1603844.0013	0,020	0,020	0,000	<0,01	<0,01	-
MA1603844.0014	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1605140						
MA1604025.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
MA1604025.0006	<0,01	<0,01	-	<0,01	0,014	-
MA1604030.0004	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-

Método: Enxofre/Digestão, filtração, secagem e leitura no LECO

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	SO4		
	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1604561			
MA1603730.0001	<0,01	<0,01	-
MA1603730.0005	<0,01	<0,01	-
MA1603844.0004			
MA1603844.0013	<0,01	<0,01	-
MA1603844.0014	<0,01	<0,01	-
LB1605140			
MA1604025.0001	<0,01	<0,01	-
MA1604025.0006	<0,01	<0,01	-
MA1604030.0004	<0,01	<0,01	-

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	As			Sb		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
CK1600046						
MA1602922.0008	0,060	0,070	0,013			
MA1602922.0009	0,184	0,147	0,223			
LB1603628						
MA1602925.0004	0,063	0,071	0,107	0,016	0,018	0,118
MA1602973.0021	0,072	0,065	0,102	0,009	0,014	0,435
LB1603631						
MA1602918.0001	0,088	0,104	0,166	0,026	0,039	0,400
MA1602922.0011	0,136	0,123	0,094			
LB1603634						
MA1602925.0004						
MA1602973.0021						
LB1603636						
MA1602918.0001						
MA1602922.0011						
LB1603866						
MA1602931.0001	0,225	0,216	0,041	0,032	0,031	0,032
MA1602973.0007	0,631	0,637	0,009	0,008	0,009	0,118
LB1603867						
MA1602925.0001	0,063	0,068	0,076	0,017	0,018	0,057
MA1602936.0011	0,095	0,087	0,088	0,009	0,014	0,435
LB1603868						
MA1602931.0001						
MA1602973.0007						
LB1603869						
MA1602925.0001						
MA1602936.0011						
LB1604017						
MA1603116.0001	0,019	0,014	0,277	<0,005	<0,005	-
LB1604018						
MA1603116.0001						
LB1604128						
MA1602925.0003	0,105	0,100	0,045	0,009	0,010	0,105
MA1602973.0040	0,103	0,102	0,008	0,009	0,009	0,000
LB1604129						
MA1602925.0003						
MA1602973.0040						
LB1604264						
MA1602925.0017	0,038	0,031	0,203	0,046	0,035	0,272
MA1603032.0010				0,075	0,009	1,565
MA1603032.0012	0,011	<0,004	-	0,107	<0,005	-
LB1604265						
MA1603044.0001	0,159	0,153	0,038	0,008	0,009	0,118
MA1603044.0025	<0,004	<0,004	-	0,039	0,042	0,074

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	As			Sb		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1604266						
MA1602925.0017						
LB1604268						
MA1603044.0001						
MA1603044.0025						
LB1604326						
MA1603367.0001	0,025	0,029	0,148	0,020	0,014	0,353
LB1604327						
MA1603367.0001						
LB1604359						
MA1603739.0001	0,056	0,052	0,073	0,014	0,012	0,196
LB1604360						
MA1603739.0001						
LB1604428						
MA1603845.0001	0,065	0,060	0,080	<0,005	0,006	-
MA1603846.0015				<0,005	<0,005	-
LB1604429						
MA1603703.0001	0,806	0,828	0,027	0,007	0,008	0,095
MA1603718.0001	0,018	0,022	0,200	0,008	0,007	0,162
LB1604430						
MA1603703.0001						
MA1603718.0001						
LB1604431						
MA1603845.0001						
MA1603846.0015						
LB1604500						
MA1602946.0001	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
LB1604501						
MA1602946.0001						
LB1604559						
MA1602931.0011	0,013	0,011	0,194	0,019	0,015	0,209
LB1604560						
MA1602931.0011						
LB1604603						
MA1602931.0010	0,007	0,008	0,133	0,022	<0,005	1,520
LB1604606						
MA1602931.0010						
LB1604622						
MA1603743.0001	0,005	0,007	0,333	0,010	0,079	1,551
LB1605053						
MA1604126.0001	0,073	0,063	0,147	0,032	0,029	0,094
MA1604129.0006	0,100	0,101	0,010	0,018	0,019	0,026
LB1605054						
MA1604126.0001						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	As			Sb		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006						
LB1605218						
MA1604132.0001	0,047	0,050	0,062	0,007	0,008	0,133
MA1604140.0006	0,050	0,051	0,020	<0,005	<0,005	-
LB1605219						
MA1604132.0001						
MA1604140.0006						
LB1605222						
MA1604075.0001	0,037	0,031	0,176	0,085	0,087	0,023
MA1604075.0021	0,430	0,436	0,014	<0,005	<0,005	-
LB1605223						
MA1604060.0001	0,160	0,162	0,012	0,075	0,073	0,027
LB1605224						
MA1604075.0001						
MA1604075.0021						
LB1605225						
MA1604060.0001						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Se			Tl		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
CK1600046						
MA1602922.0008	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
MA1602922.0009						
LB1603628						
MA1602925.0004				<0,05	<0,05	-
MA1602973.0021				<0,05	<0,05	-
LB1603631						
MA1602918.0001				<0,05	<0,05	-
MA1602922.0011				<0,05	<0,05	-
LB1603634						
MA1602925.0004	<0,01	0,011	-			
MA1602973.0021	<0,01	<0,01	-			
LB1603636						
MA1602918.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1602922.0011	<0,01	<0,01	-			
LB1603866						
MA1602931.0001				<0,05	<0,05	-
MA1602973.0007				<0,05	<0,05	-
LB1603867						
MA1602925.0001				<0,05	<0,05	-
MA1602936.0011				<0,05	<0,05	-
LB1603868						
MA1602931.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1602973.0007	<0,01	<0,01	-			
LB1603869						
MA1602925.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1602936.0011	<0,01	<0,01	-			
LB1604017						
MA1603116.0001				<0,05	<0,05	-
LB1604018						
MA1603116.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1604128						
MA1602925.0003				<0,05	<0,05	-
MA1602973.0040				<0,05	<0,05	-
LB1604129						
MA1602925.0003	<0,01	<0,01	-			
MA1602973.0040	<0,01	<0,01	-			
LB1604264						
MA1602925.0017				<0,05	<0,05	-
MA1603032.0010				<0,05	<0,05	-
MA1603032.0012				<0,05	<0,05	-
LB1604265						
MA1603044.0001				<0,05	<0,05	-
MA1603044.0025				<0,05	<0,05	-

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Se			Tl		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1604266						
MA1602925.0017	<0,01	<0,01	-			
LB1604268						
MA1603044.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1603044.0025	<0,01	<0,01	-			
LB1604326						
MA1603367.0001				<0,05	<0,05	-
LB1604327						
MA1603367.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1604359						
MA1603739.0001				<0,05	<0,05	-
LB1604360						
MA1603739.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1604428						
MA1603845.0001				<0,05	<0,05	-
MA1603846.0015				<0,05	<0,05	-
LB1604429						
MA1603703.0001				<0,05	<0,05	-
MA1603718.0001				<0,05	<0,05	-
LB1604430						
MA1603703.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1603718.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1604431						
MA1603845.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1603846.0015	<0,01	<0,01	-			
LB1604500						
MA1602946.0001				<0,05	<0,05	-
LB1604501						
MA1602946.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1604559						
MA1602931.0011				<0,05	<0,05	-
LB1604560						
MA1602931.0011	<0,01	<0,01	-			
LB1604603						
MA1602931.0010				<0,05	<0,05	-
LB1604606						
MA1602931.0010	<0,01	<0,01	-			
LB1604622						
MA1603743.0001	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
LB1605053						
MA1604126.0001				<0,05	<0,05	-
MA1604129.0006				<0,05	<0,05	-
LB1605054						
MA1604126.0001	<0,01	<0,01	-			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Se			Tl		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
MA1604129.0006	<0,01	<0,01	-			
LB1605218						
MA1604132.0001				<0,05	<0,05	-
MA1604140.0006				<0,05	<0,05	-
LB1605219						
MA1604132.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1604140.0006	<0,01	<0,01	-			
LB1605222						
MA1604075.0001				<0,05	<0,05	-
MA1604075.0021				<0,05	<0,05	-
LB1605223						
MA1604060.0001				<0,05	<0,05	-
LB1605224						
MA1604075.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1604075.0021	<0,01	<0,01	-			
LB1605225						
MA1604060.0001	<0,01	<0,01	-			

Método: pH/pHmêtro

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	pH		
	V1	V2	Dif % Abs
LB1603678			
MA1602931.0001	5,310	5,680	0,067
MA1602946.0009	5,620	6,240	0,105
MA1602946.0023	5,640	5,750	0,019
LB1603951			
MA1603367.0012	6,380	6,510	0,020
LB1603960			
MA1603044.0004	6,190	6,950	0,116
MA1603044.0026	6,570	7,870	0,180
MA1603044.0032	6,520	7,280	0,110
LB1604258			
MA1603739.0002	6,840	6,690	0,022
LB1604275			
MA1603703.0002	7,500	7,740	0,031
MA1603718.0012	5,560	5,590	0,005
LB1604410			
MA1603845.0004	6,910	6,820	0,013
MA1603846.0016	6,260	6,330	0,011
LB1605114			
MA1604075.0005	7,150	6,950	0,028
MA1604075.0022	7,080	7,010	0,010
MA1604075.0034	8,320	8,180	0,017

Método: Umidade/Gravimetria

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	H2O		
	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1603712			
MA1602925.0019	19,572	19,572	0,000
MA1603044.0017	29,938	29,938	0,000
LB1603926			
MA1603135.0002	13,595	13,595	0,000
LB1603950			
MA1603367.0010	17,199	17,199	0,000
LB1603959			
MA1603044.0015	22,810	22,810	0,000
MA1603044.0031	29,662	29,662	0,000
LB1604844			
MA1604060.0002	48,100	48,100	0,000
MA1604075.0031	35,698	35,698	0,000

3. Material de Referência (Padrão)

Os Materiais de Referência Certificados (MRC) ou Amostra de Referência são materiais que sua composição, estabilidade de propriedades específicas e rastreabilidade são conhecidas. Estes materiais vêm acompanhados de documentos que são emitidos por órgãos oficiais e autorizados. Normalmente usados no monitoramento da qualidade analítica em programas de QA/QC, na calibração de equipamentos, ou ainda, na validação de métodos analíticos. Amostra de referência é uma amostra cujo valor é conhecido, ou através da diluição de uma amostra de referência ou na produção de um material de referência in-house.

Para estimar a variabilidade aceitável para cada elemento em seu método de análise, a SGS GEOSOL adota o conceito atribuído por Thompson (1988), que expressa à precisão analítica em função do teor do elemento na amostra, também conhecida popularmente como “curva de precisão” (CP), através dos critérios de precisão (LQ e LR) previamente validados, segundo a equação (1):

$$P(\%)_{ij} = \frac{100\% \times LQ_{ij}}{\mu_{ij}} + LR_{ij} \qquad (1)$$

Onde:

* $P(\%)_{ij}$: Precisão analítica percentual para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variação percentual máxima aceitável para um elemento em um determinado método. (M. Thompson, 1988. Variation of precision with concentration in an analytical system. Analyst, 113: 1579-1587);
* μ_{ij} : resultado analítico obtido (concentração) ou média entre resultados analíticos para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
* LQ_{ij}: Limite de Quantificação para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.
* LR_{ij}: Limite de Repetibilidade para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.

A equação (1), apresentada na forma de precisão percentual, também pode ser expressa na forma de desvio padrão requerido em função da concentração do elemento na amostra. Para um nível de confiança de 99,73%, $k = 3$, assim, é possível estimar o desvio padrão requerido ($\sigma_{e,ij}$) pela “curva de precisão”, segundo equação (2).

$$\sigma_{e,ij} = \left(LQ_{ij} + \frac{\mu_{ij} \times LR_{ij}}{100\%}\right) / 3 \qquad (2)$$

Onde:

* $\sigma_{e,ij}$: Desvio padrão estimado requerido pela CP analítica para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variabilidade (ou erro) oferecida pelo método analítico em função do teor do elemento na amostra, expresso na forma de desvio-padrão.

Assim, o desvio-padrão requerido pela curva de precisão é utilizado como estimador para estabelecer limites de controle de processo (LC) que adotando uma confiança de 99,73%, $k = 3$, segundo a equação (3):

$$LC_{ij} = VC_{ij} \pm 3 \times \sigma_{e,ij} \qquad (3)$$

Onde:

* LC_{ij} : Limite de Controle de Processo de materiais de referência para elaboração de gráfico de controle estatístico de processo (CEP) estimado com uma confiança de 99,73%;

* VC_{ij} : Valor Certificado para o j-ésimo elemento para o i-ésimo material de referência utilizado (Para estimar o desvio padrão requerido para controle de processo a partir de materiais de referência, considere:$VC_{ij} = \mu_{ij}$).

Obs: Devido às características de alguns MRCs, para o cálculo do desvio-padrão estimado global para estabelecer limites de controle de processo, faz-se necessário considerar a variância referente ao processo de certificação do material de referência ($\sigma^2_{c,ij}$), segundo equação (4):

$$LC_{ij} = VC_{ij} \pm 3 \times \sqrt{\sigma^2_{e,ij} + \sigma^2_{c,ij}} \qquad (4)$$

Caso esse procedimento não seja adotado, os gráficos de controle estatístico de processo poderão apresentar um número de falsos alarmes elevados, indicando que os limites adotados como controle não representam o processo analítico por não considerar características particulares do material de referência que influenciam diretamente no controle do processo.

Cálculo de normalização do resultado analisado (Z-Score) em função do desvio-padrão requerido:

$$Z = (R_{ij} - VC_{ij}) / \sigma_{eij} \qquad (5)$$

3.3. Resultados:

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1				0,410	0,500	-1,800
CQSG1AG	0,529	0,500	0,829			
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1				0,410	0,500	-1,800
CQSG1AG	0,529	0,500	0,829			
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1				0,410	0,500	-1,800
CQSG1AG	0,529	0,500	0,829			
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1				0,410	0,500	-1,800
CQSG1AG	0,529	0,500	0,829			
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1				0,410	0,500	-1,800
CQSG1AG	0,529	0,500	0,829			
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,545	0,500	1,286			
CQSG2				16,220	20,000	-2,800
MA1602920						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,545	0,500	1,286			
CQSG2				16,220	20,000	-2,800
MA1602922						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,545	0,500	1,286			
CQSG2				16,220	20,000	-2,800
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1				0,521	0,500	0,424
CQSG1AG	0,517	0,500	0,486			
CQSG2				16,340	20,000	-2,711
MA1602946						
CQSG1				0,521	0,500	0,424
CQSG1AG	0,517	0,500	0,486			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2				16,340	20,000	-2,711
MA1602973						
CQSG1				0,521	0,500	0,424
CQSG1AG	0,517	0,500	0,486			
CQSG2				16,340	20,000	-2,711
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1				0,495	0,500	-0,094
CQSG1AG	0,518	0,500	0,514			
CQSG2				16,040	20,000	-2,933
MA1602934						
CQSG1				0,495	0,500	-0,094
CQSG1AG	0,518	0,500	0,514			
CQSG2				16,040	20,000	-2,933
MA1602936						
CQSG1				0,495	0,500	-0,094
CQSG1AG	0,518	0,500	0,514			
CQSG2				16,040	20,000	-2,933
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1				0,561	0,500	1,216
CQSG1AG	0,461	0,500	-1,105			
CQSG2				21,150	20,000	0,852
MA1603135						
CQSG1				0,561	0,500	1,216
CQSG1AG	0,461	0,500	-1,105			
CQSG2				21,150	20,000	0,852
MA1603156						
CQSG1				0,561	0,500	1,216
CQSG1AG	0,461	0,500	-1,105			
CQSG2				21,150	20,000	0,852
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1				0,561	0,500	1,222
CQSG1AG	0,465	0,500	-1,000			
CQSG2				21,448	20,000	1,073
MA1602936						
CQSG1				0,561	0,500	1,222
CQSG1AG	0,465	0,500	-1,000			
CQSG2				21,448	20,000	1,073
MA1602946						
CQSG1				0,561	0,500	1,222
CQSG1AG	0,465	0,500	-1,000			
CQSG2				21,448	20,000	1,073

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1				0,561	0,500	1,222
CQSG1AG	0,465	0,500	-1,000			
CQSG2				21,448	20,000	1,073
MA1603032						
CQSG1				0,561	0,500	1,222
CQSG1AG	0,465	0,500	-1,000			
CQSG2				21,448	20,000	1,073
MA1603044						
CQSG1				0,561	0,500	1,222
CQSG1AG	0,465	0,500	-1,000			
CQSG2				21,448	20,000	1,073
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1				0,560	0,500	1,201
CQSG1AG	0,459	0,500	-1,177			
CQSG2				19,267	20,000	-0,543
MA1602973						
CQSG1				0,560	0,500	1,201
CQSG1AG	0,459	0,500	-1,177			
CQSG2				19,267	20,000	-0,543
MA1603032						
CQSG1				0,560	0,500	1,201
CQSG1AG	0,459	0,500	-1,177			
CQSG2				19,267	20,000	-0,543
MA1603152						
CQSG1				0,560	0,500	1,201
CQSG1AG	0,459	0,500	-1,177			
CQSG2				19,267	20,000	-0,543
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1				0,490	0,500	-0,200
CQSG1AG	0,486	0,500	-0,400			
CQSG2				20,080	20,000	0,059
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1				0,555	0,500	1,093
CQSG1AG	0,493	0,500	-0,209			
CQSG2				20,896	20,000	0,664
MA1603368						
CQSG1				0,555	0,500	1,093
CQSG1AG	0,493	0,500	-0,209			
CQSG2				20,896	20,000	0,664
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1				0,579	0,500	1,576
CQSG1AG	0,467	0,500	-0,952			
CQSG2				19,429	20,000	-0,423
MA1603740						
CQSG1				0,579	0,500	1,576
CQSG1AG	0,467	0,500	-0,952			
CQSG2				19,429	20,000	-0,423
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1				0,550	0,500	1,000
CQSG1AG	0,436	0,500	-1,829			
CQSG2				21,994	20,000	1,477
MA1603846						
CQSG1				0,550	0,500	1,000
CQSG1AG	0,436	0,500	-1,829			
CQSG2				21,994	20,000	1,477
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1				0,450	0,500	-1,000
CQSG1AG	0,447	0,500	-1,514			
CQSG2				18,970	20,000	-0,763
MA1603714						
CQSG1				0,450	0,500	-1,000
CQSG1AG	0,447	0,500	-1,514			
CQSG2				18,970	20,000	-0,763
MA1603718						
CQSG1				0,450	0,500	-1,000
CQSG1AG	0,447	0,500	-1,514			
CQSG2				18,970	20,000	-0,763
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1				0,436	0,500	-1,273
CQSG1AG	0,500	0,500	0,000			
CQSG2				16,739	20,000	-2,416
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1				0,564	0,500	1,288
CQSG1AG	0,430	0,500	-1,996			
CQSG2				19,693	20,000	-0,227
MA1602973						
CQSG1				0,564	0,500	1,288
CQSG1AG	0,430	0,500	-1,996			
CQSG2				19,693	20,000	-0,227

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,448	0,500	-1,480			
CQSG2				20,880	20,000	0,652
MA1603367						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,448	0,500	-1,480			
CQSG2				20,880	20,000	0,652
MA1603368						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,448	0,500	-1,480			
CQSG2				20,880	20,000	0,652
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1				0,600	0,500	2,000
CQSG1AG	0,473	0,500	-0,783			
CQSG2				20,444	20,000	0,329
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1				0,600	0,500	2,000
CQSG1AG	0,440	0,500	-1,714			
CQSG2				23,235	20,000	2,396
MA1604127						
CQSG1				0,600	0,500	2,000
CQSG1AG	0,440	0,500	-1,714			
CQSG2				23,235	20,000	2,396
MA1604129						
CQSG1				0,600	0,500	2,000
CQSG1AG	0,440	0,500	-1,714			
CQSG2				23,235	20,000	2,396
MA1604130						
CQSG1				0,600	0,500	2,000
CQSG1AG	0,440	0,500	-1,714			
CQSG2				23,235	20,000	2,396
MA1604131						
CQSG1				0,600	0,500	2,000
CQSG1AG	0,440	0,500	-1,714			
CQSG2				23,235	20,000	2,396
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1				0,590	0,500	1,800
CQSG1AG	0,466	0,500	-0,971			
CQSG2				21,660	20,000	1,230

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1				0,590	0,500	1,800
CQSG1AG	0,466	0,500	-0,971			
CQSG2				21,660	20,000	1,230
MA1604139						
CQSG1				0,590	0,500	1,800
CQSG1AG	0,466	0,500	-0,971			
CQSG2				21,660	20,000	1,230
MA1604140						
CQSG1				0,590	0,500	1,800
CQSG1AG	0,466	0,500	-0,971			
CQSG2				21,660	20,000	1,230
MA1604141						
CQSG1				0,590	0,500	1,800
CQSG1AG	0,466	0,500	-0,971			
CQSG2				21,660	20,000	1,230
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1				0,490	0,500	-0,200
CQSG1AG	0,413	0,500	-2,486			
CQSG2				19,269	20,000	-0,542
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1				0,530	0,500	0,610
CQSG1AG	0,444	0,500	-1,588			
CQSG2				20,413	20,000	0,306
MA1604081						
CQSG1				0,530	0,500	0,610
CQSG1AG	0,444	0,500	-1,588			
CQSG2				20,413	20,000	0,306

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,536	0,500	0,982
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,536	0,500	0,982
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,536	0,500	0,982
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,536	0,500	0,982
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,536	0,500	0,982
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,580	0,500	2,182
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,580	0,500	2,182
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,430	0,500	-0,700	0,580	0,500	2,182
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,444	0,500	-0,560	0,531	0,500	0,845
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,444	0,500	-0,560	0,531	0,500	0,845
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,444	0,500	-0,560	0,531	0,500	0,845
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,420	0,500	-0,800	0,526	0,500	0,709
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,420	0,500	-0,800	0,526	0,500	0,709
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,420	0,500	-0,800	0,526	0,500	0,709
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,285	0,500	-2,153	0,457	0,500	-1,160
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1	0,285	0,500	-2,153	0,457	0,500	-1,160
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1	0,285	0,500	-2,153	0,457	0,500	-1,160
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,298	0,500	-2,020	0,470	0,500	-0,826
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,298	0,500	-2,020	0,470	0,500	-0,826
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,298	0,500	-2,020	0,470	0,500	-0,826
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,298	0,500	-2,020	0,470	0,500	-0,826
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,298	0,500	-2,020	0,470	0,500	-0,826
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1	0,298	0,500	-2,020	0,470	0,500	-0,826
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,497	0,500	-0,029	0,482	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,497	0,500	-0,029	0,482	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,497	0,500	-0,029	0,482	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1	0,497	0,500	-0,029	0,482	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,510	0,500	0,100	0,451	0,500	-1,336
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,468	0,500	-0,320	0,456	0,500	-1,212
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,468	0,500	-0,320	0,456	0,500	-1,212
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,449	0,500	-0,511	0,423	0,500	-2,095
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1	0,449	0,500	-0,511	0,423	0,500	-2,095
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,511	0,500	0,109	0,438	0,500	-1,699
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1	0,511	0,500	0,109	0,438	0,500	-1,699
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,410	0,500	-0,904	0,448	0,500	-1,423
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1	0,410	0,500	-0,904	0,448	0,500	-1,423
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1	0,410	0,500	-0,904	0,448	0,500	-1,423
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,460	0,500	-0,400	0,460	0,500	-1,091
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,481	0,500	-0,186	0,495	0,500	-0,125
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,481	0,500	-0,186	0,495	0,500	-0,125
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,474	0,500	-0,260	0,474	0,500	-0,721
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1	0,474	0,500	-0,260	0,474	0,500	-0,721
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,474	0,500	-0,260	0,474	0,500	-0,721
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,514	0,500	0,141	0,498	0,500	-0,062
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,481	0,500	-0,193	0,408	0,500	-2,509
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,481	0,500	-0,193	0,408	0,500	-2,509
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,481	0,500	-0,193	0,408	0,500	-2,509
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,481	0,500	-0,193	0,408	0,500	-2,509
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,481	0,500	-0,193	0,408	0,500	-2,509
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,645	0,500	1,453	0,447	0,500	-1,456
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,645	0,500	1,453	0,447	0,500	-1,456
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1	0,645	0,500	1,453	0,447	0,500	-1,456
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1	0,645	0,500	1,453	0,447	0,500	-1,456
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1	0,645	0,500	1,453	0,447	0,500	-1,456
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,393	0,500	-1,071	0,400	0,500	-2,727
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,419	0,500	-0,807	0,415	0,500	-2,325
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1	0,419	0,500	-0,807	0,415	0,500	-2,325
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Bi		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,548	0,500	1,385	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,548	0,500	1,385	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,548	0,500	1,385	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,548	0,500	1,385	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,548	0,500	1,385	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,581	0,500	2,337	0,620	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,581	0,500	2,337	0,620	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,581	0,500	2,337	0,620	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,543	0,500	1,240	0,519	0,500	0,280
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,543	0,500	1,240	0,519	0,500	0,280
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Bi		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,543	0,500	1,240	0,519	0,500	0,280
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,526	0,500	0,750	0,485	0,500	-0,230
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,526	0,500	0,750	0,485	0,500	-0,230
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,526	0,500	0,750	0,485	0,500	-0,230
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,443	0,500	-1,634			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1	0,443	0,500	-1,634			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1	0,443	0,500	-1,634			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,459	0,500	-1,195			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,459	0,500	-1,195			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,459	0,500	-1,195			
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Bi		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,459	0,500	-1,195			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,459	0,500	-1,195			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1	0,459	0,500	-1,195			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,457	0,500	-1,253	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,457	0,500	-1,253	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,457	0,500	-1,253	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1	0,457	0,500	-1,253	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,462	0,500	-1,104	0,520	0,500	0,300
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,446	0,500	-1,557			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,446	0,500	-1,557			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Bi		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,474	0,500	-0,755			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1	0,474	0,500	-0,755			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,513	0,500	0,387			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1	0,513	0,500	0,387			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,454	0,500	-1,341			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1	0,454	0,500	-1,341			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1	0,454	0,500	-1,341			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,470	0,500	-0,865	0,530	0,500	0,450
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,483	0,500	-0,486			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,483	0,500	-0,486			
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Bi		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,498	0,500	-0,056			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1	0,498	0,500	-0,056			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,498	0,500	-0,056			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,490	0,500	-0,300			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,415	0,500	-2,452			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,415	0,500	-2,452			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,415	0,500	-2,452			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,415	0,500	-2,452			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,415	0,500	-2,452			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,434	0,500	-1,894			
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Bi		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,434	0,500	-1,894			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1	0,434	0,500	-1,894			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1	0,434	0,500	-1,894			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1	0,434	0,500	-1,894			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,397	0,500	-2,966			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,417	0,500	-2,394			
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1	0,417	0,500	-2,394			
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ca			Cd		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,400	0,500	-0,857	0,581	0,500	2,406
CQSG1AG						
CQSG2	18,830	20,000	-0,826			
MA1602934						
CQSG1	0,400	0,500	-0,857	0,581	0,500	2,406
CQSG1AG						
CQSG2	18,830	20,000	-0,826			
MA1602936						
CQSG1	0,400	0,500	-0,857	0,581	0,500	2,406
CQSG1AG						
CQSG2	18,830	20,000	-0,826			
MA1602946						
CQSG1	0,400	0,500	-0,857	0,581	0,500	2,406
CQSG1AG						
CQSG2	18,830	20,000	-0,826			
MA1602973						
CQSG1	0,400	0,500	-0,857	0,581	0,500	2,406
CQSG1AG						
CQSG2	18,830	20,000	-0,826			
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,590	0,500	2,673
CQSG1AG						
CQSG2	16,430	20,000	-2,520			
MA1602920						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,590	0,500	2,673
CQSG1AG						
CQSG2	16,430	20,000	-2,520			
MA1602922						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,590	0,500	2,673
CQSG1AG						
CQSG2	16,430	20,000	-2,520			
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,543	0,500	1,283
CQSG1AG						
CQSG2	16,030	20,000	-2,802			
MA1602946						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,543	0,500	1,283
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ca			Cd		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	16,030	20,000	-2,802			
MA1602973						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,543	0,500	1,283
CQSG1AG						
CQSG2	16,030	20,000	-2,802			
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,521	0,500	0,626
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,521	0,500	0,626
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,521	0,500	0,626
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,419	0,500	-0,694	0,453	0,500	-1,405
CQSG1AG						
CQSG2	19,878	20,000	-0,086			
MA1603135						
CQSG1	0,419	0,500	-0,694	0,453	0,500	-1,405
CQSG1AG						
CQSG2	19,878	20,000	-0,086			
MA1603156						
CQSG1	0,419	0,500	-0,694	0,453	0,500	-1,405
CQSG1AG						
CQSG2	19,878	20,000	-0,086			
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,507	0,500	0,062	0,442	0,500	-1,734
CQSG1AG						
CQSG2	20,250	20,000	0,176			
MA1602936						
CQSG1	0,507	0,500	0,062	0,442	0,500	-1,734
CQSG1AG						
CQSG2	20,250	20,000	0,176			
MA1602946						
CQSG1	0,507	0,500	0,062	0,442	0,500	-1,734
CQSG1AG						
CQSG2	20,250	20,000	0,176			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ca			Cd		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,507	0,500	0,062	0,442	0,500	-1,734
CQSG1AG						
CQSG2	20,250	20,000	0,176			
MA1603032						
CQSG1	0,507	0,500	0,062	0,442	0,500	-1,734
CQSG1AG						
CQSG2	20,250	20,000	0,176			
MA1603044						
CQSG1	0,507	0,500	0,062	0,442	0,500	-1,734
CQSG1AG						
CQSG2	20,250	20,000	0,176			
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,510	0,500	0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,640	20,000	-0,960			
MA1602973						
CQSG1	0,510	0,500	0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,640	20,000	-0,960			
MA1603032						
CQSG1	0,510	0,500	0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,640	20,000	-0,960			
MA1603152						
CQSG1	0,510	0,500	0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,640	20,000	-0,960			
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,570	0,500	0,600	0,457	0,500	-1,277
CQSG1AG						
CQSG2	19,390	20,000	-0,431			
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,420	0,500	-2,388
CQSG1AG						
CQSG2	19,562	20,000	-0,309			
MA1603368						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,420	0,500	-2,388
CQSG1AG						
CQSG2	19,562	20,000	-0,309			
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ca			Cd		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,406	0,500	-0,806	0,444	0,500	-1,669
CQSG1AG						
CQSG2	18,110	20,000	-1,334			
MA1603740						
CQSG1	0,406	0,500	-0,806	0,444	0,500	-1,669
CQSG1AG						
CQSG2	18,110	20,000	-1,334			
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,480	0,500	-0,170	0,503	0,500	0,085
CQSG1AG						
CQSG2	20,349	20,000	0,246			
MA1603846						
CQSG1	0,480	0,500	-0,170	0,503	0,500	0,085
CQSG1AG						
CQSG2	20,349	20,000	0,246			
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,670	20,000	-0,939			
MA1603714						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,670	20,000	-0,939			
MA1603718						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,446	0,500	-1,598
CQSG1AG						
CQSG2	18,670	20,000	-0,939			
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,440	0,500	-1,782
CQSG1AG						
CQSG2	18,760	20,000	-0,875			
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,478	0,500	-0,667
CQSG1AG						
CQSG2	18,461	20,000	-1,087			
MA1602973						
CQSG1	0,430	0,500	-0,600	0,478	0,500	-0,667
CQSG1AG						
CQSG2	18,461	20,000	-1,087			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ca			Cd		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,481	0,500	-0,161	0,492	0,500	-0,233
CQSG1AG						
CQSG2	19,418	20,000	-0,411			
MA1603367						
CQSG1	0,481	0,500	-0,161	0,492	0,500	-0,233
CQSG1AG						
CQSG2	19,418	20,000	-0,411			
MA1603368						
CQSG1	0,481	0,500	-0,161	0,492	0,500	-0,233
CQSG1AG						
CQSG2	19,418	20,000	-0,411			
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,434	0,500	-0,570	0,486	0,500	-0,406
CQSG1AG						
CQSG2	19,064	20,000	-0,661			
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,423	0,500	-2,287
CQSG1AG						
CQSG2	23,190	20,000	2,252			
MA1604127						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,423	0,500	-2,287
CQSG1AG						
CQSG2	23,190	20,000	2,252			
MA1604129						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,423	0,500	-2,287
CQSG1AG						
CQSG2	23,190	20,000	2,252			
MA1604130						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,423	0,500	-2,287
CQSG1AG						
CQSG2	23,190	20,000	2,252			
MA1604131						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,423	0,500	-2,287
CQSG1AG						
CQSG2	23,190	20,000	2,252			
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,443	0,500	-1,692
CQSG1AG						
CQSG2	21,387	20,000	0,979			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ca			Cd		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,443	0,500	-1,692
CQSG1AG						
CQSG2	21,387	20,000	0,979			
MA1604139						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,443	0,500	-1,692
CQSG1AG						
CQSG2	21,387	20,000	0,979			
MA1604140						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,443	0,500	-1,692
CQSG1AG						
CQSG2	21,387	20,000	0,979			
MA1604141						
CQSG1	0,540	0,500	0,343	0,443	0,500	-1,692
CQSG1AG						
CQSG2	21,387	20,000	0,979			
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,460	0,500	-0,343	0,401	0,500	-2,941
CQSG1AG						
CQSG2	19,490	20,000	-0,360			
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,415	0,500	-0,729	0,414	0,500	-2,554
CQSG1AG						
CQSG2	20,133	20,000	0,094			
MA1604081						
CQSG1	0,415	0,500	-0,729	0,414	0,500	-2,554
CQSG1AG						
CQSG2	20,133	20,000	0,094			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Co			Cr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,280	20,000	-1,287
MA1602934						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,280	20,000	-1,287
MA1602936						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,280	20,000	-1,287
MA1602946						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,280	20,000	-1,287
MA1602973						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,280	20,000	-1,287
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,600	0,500	2,727	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				17,990	20,000	-1,504
MA1602920						
CQSG1	0,600	0,500	2,727	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				17,990	20,000	-1,504
MA1602922						
CQSG1	0,600	0,500	2,727	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				17,990	20,000	-1,504
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,554	0,500	1,468	0,530	0,500	0,818
CQSG1AG						
CQSG2				19,110	20,000	-0,666
MA1602946						
CQSG1	0,554	0,500	1,468	0,530	0,500	0,818
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Co			Cr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2				19,110	20,000	-0,666
MA1602973						
CQSG1	0,554	0,500	1,468	0,530	0,500	0,818
CQSG1AG						
CQSG2				19,110	20,000	-0,666
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,544	0,500	1,213	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,530	20,000	-1,100
MA1602934						
CQSG1	0,544	0,500	1,213	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,530	20,000	-1,100
MA1602936						
CQSG1	0,544	0,500	1,213	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2				18,530	20,000	-1,100
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,454	0,500	-1,242	0,462	0,500	-1,043
CQSG1AG						
CQSG2				18,990	20,000	-0,756
MA1603135						
CQSG1	0,454	0,500	-1,242	0,462	0,500	-1,043
CQSG1AG						
CQSG2				18,990	20,000	-0,756
MA1603156						
CQSG1	0,454	0,500	-1,242	0,462	0,500	-1,043
CQSG1AG						
CQSG2				18,990	20,000	-0,756
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,443	0,500	-1,553	0,438	0,500	-1,683
CQSG1AG						
CQSG2				18,842	20,000	-0,866
MA1602936						
CQSG1	0,443	0,500	-1,553	0,438	0,500	-1,683
CQSG1AG						
CQSG2				18,842	20,000	-0,866
MA1602946						
CQSG1	0,443	0,500	-1,553	0,438	0,500	-1,683
CQSG1AG						
CQSG2				18,842	20,000	-0,866

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Co			Cr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,443	0,500	-1,553	0,438	0,500	-1,683
CQSG1AG						
CQSG2				18,842	20,000	-0,866
MA1603032						
CQSG1	0,443	0,500	-1,553	0,438	0,500	-1,683
CQSG1AG						
CQSG2				18,842	20,000	-0,866
MA1603044						
CQSG1	0,443	0,500	-1,553	0,438	0,500	-1,683
CQSG1AG						
CQSG2				18,842	20,000	-0,866
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,455	0,500	-1,221	0,455	0,500	-1,219
CQSG1AG						
CQSG2				19,227	20,000	-0,578
MA1602973						
CQSG1	0,455	0,500	-1,221	0,455	0,500	-1,219
CQSG1AG						
CQSG2				19,227	20,000	-0,578
MA1603032						
CQSG1	0,455	0,500	-1,221	0,455	0,500	-1,219
CQSG1AG						
CQSG2				19,227	20,000	-0,578
MA1603152						
CQSG1	0,455	0,500	-1,221	0,455	0,500	-1,219
CQSG1AG						
CQSG2				19,227	20,000	-0,578
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,456	0,500	-1,187	0,477	0,500	-0,634
CQSG1AG						
CQSG2				19,605	20,000	-0,295
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,431	0,500	-1,887	0,436	0,500	-1,738
CQSG1AG						
CQSG2				20,231	20,000	0,173
MA1603368						
CQSG1	0,431	0,500	-1,887	0,436	0,500	-1,738
CQSG1AG						
CQSG2				20,231	20,000	0,173
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Co			Cr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,456	0,500	-1,189	0,467	0,500	-0,888
CQSG1AG						
CQSG2				18,418	20,000	-1,183
MA1603740						
CQSG1	0,456	0,500	-1,189	0,467	0,500	-0,888
CQSG1AG						
CQSG2				18,418	20,000	-1,183
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,490	0,500	-0,273	0,500	0,500	-0,010
CQSG1AG						
CQSG2				19,905	20,000	-0,071
MA1603846						
CQSG1	0,490	0,500	-0,273	0,500	0,500	-0,010
CQSG1AG						
CQSG2				19,905	20,000	-0,071
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,447	0,500	-1,434	0,435	0,500	-1,786
CQSG1AG						
CQSG2				18,567	20,000	-1,072
MA1603714						
CQSG1	0,447	0,500	-1,434	0,435	0,500	-1,786
CQSG1AG						
CQSG2				18,567	20,000	-1,072
MA1603718						
CQSG1	0,447	0,500	-1,434	0,435	0,500	-1,786
CQSG1AG						
CQSG2				18,567	20,000	-1,072
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,450	0,500	-1,364	0,440	0,500	-1,636
CQSG1AG						
CQSG2				17,870	20,000	-1,594
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,476	0,500	-0,650	0,480	0,500	-0,548
CQSG1AG						
CQSG2				18,230	20,000	-1,324
MA1602973						
CQSG1	0,476	0,500	-0,650	0,480	0,500	-0,548
CQSG1AG						
CQSG2				18,230	20,000	-1,324

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Co			Cr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,490	0,500	-0,259	0,517	0,500	0,454
CQSG1AG						
CQSG2				20,057	20,000	0,043
MA1603367						
CQSG1	0,490	0,500	-0,259	0,517	0,500	0,454
CQSG1AG						
CQSG2				20,057	20,000	0,043
MA1603368						
CQSG1	0,490	0,500	-0,259	0,517	0,500	0,454
CQSG1AG						
CQSG2				20,057	20,000	0,043
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,472	0,500	-0,759	0,507	0,500	0,189
CQSG1AG						
CQSG2				19,545	20,000	-0,340
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,410	0,500	-2,467
CQSG1AG						
CQSG2				16,339	20,000	-2,739
MA1604127						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,410	0,500	-2,467
CQSG1AG						
CQSG2				16,339	20,000	-2,739
MA1604129						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,410	0,500	-2,467
CQSG1AG						
CQSG2				16,339	20,000	-2,739
MA1604130						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,410	0,500	-2,467
CQSG1AG						
CQSG2				16,339	20,000	-2,739
MA1604131						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,410	0,500	-2,467
CQSG1AG						
CQSG2				16,339	20,000	-2,739
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,449	0,500	-1,400	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				18,000	20,000	-1,496

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Co			Cr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,449	0,500	-1,400	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				18,000	20,000	-1,496
MA1604139						
CQSG1	0,449	0,500	-1,400	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				18,000	20,000	-1,496
MA1604140						
CQSG1	0,449	0,500	-1,400	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				18,000	20,000	-1,496
MA1604141						
CQSG1	0,449	0,500	-1,400	0,450	0,500	-1,364
CQSG1AG						
CQSG2				18,000	20,000	-1,496
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,420	0,500	-2,182	0,410	0,500	-2,457
CQSG1AG						
CQSG2				16,685	20,000	-2,480
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,420	0,500	-2,182	0,430	0,500	-1,909
CQSG1AG						
CQSG2				17,089	20,000	-2,178
MA1604081						
CQSG1	0,420	0,500	-2,182	0,430	0,500	-1,909
CQSG1AG						
CQSG2				17,089	20,000	-2,178

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cu			Fe		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,569	0,500	1,899	0,450	0,500	-0,750
CQSG1AG						
CQSG2	17,013	20,000	-2,235			
MA1602934						
CQSG1	0,569	0,500	1,899	0,450	0,500	-0,750
CQSG1AG						
CQSG2	17,013	20,000	-2,235			
MA1602936						
CQSG1	0,569	0,500	1,899	0,450	0,500	-0,750
CQSG1AG						
CQSG2	17,013	20,000	-2,235			
MA1602946						
CQSG1	0,569	0,500	1,899	0,450	0,500	-0,750
CQSG1AG						
CQSG2	17,013	20,000	-2,235			
MA1602973						
CQSG1	0,569	0,500	1,899	0,450	0,500	-0,750
CQSG1AG						
CQSG2	17,013	20,000	-2,235			
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,600	0,500	2,752	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	17,885	20,000	-1,583	16,200	20,000	-2,780
MA1602920						
CQSG1	0,600	0,500	2,752	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	17,885	20,000	-1,583	16,200	20,000	-2,780
MA1602922						
CQSG1	0,600	0,500	2,752	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	17,885	20,000	-1,583	16,200	20,000	-2,780
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,544	0,500	1,217	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	18,829	20,000	-0,876	16,860	20,000	-2,298
MA1602946						
CQSG1	0,544	0,500	1,217	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cu			Fe		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	18,829	20,000	-0,876	16,860	20,000	-2,298
MA1602973						
CQSG1	0,544	0,500	1,217	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	18,829	20,000	-0,876	16,860	20,000	-2,298
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,536	0,500	0,991	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	18,964	20,000	-0,775	16,000	20,000	-2,927
MA1602934						
CQSG1	0,536	0,500	0,991	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	18,964	20,000	-0,775	16,000	20,000	-2,927
MA1602936						
CQSG1	0,536	0,500	0,991	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	18,964	20,000	-0,775	16,000	20,000	-2,927
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,457	0,500	-1,178	0,444	0,500	-0,833
CQSG1AG						
CQSG2	19,617	20,000	-0,287	18,393	20,000	-1,176
MA1603135						
CQSG1	0,457	0,500	-1,178	0,444	0,500	-0,833
CQSG1AG						
CQSG2	19,617	20,000	-0,287	18,393	20,000	-1,176
MA1603156						
CQSG1	0,457	0,500	-1,178	0,444	0,500	-0,833
CQSG1AG						
CQSG2	19,617	20,000	-0,287	18,393	20,000	-1,176
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,437	0,500	-1,743	0,469	0,500	-0,469
CQSG1AG						
CQSG2	19,765	20,000	-0,176	19,016	20,000	-0,720
MA1602936						
CQSG1	0,437	0,500	-1,743	0,469	0,500	-0,469
CQSG1AG						
CQSG2	19,765	20,000	-0,176	19,016	20,000	-0,720
MA1602946						
CQSG1	0,437	0,500	-1,743	0,469	0,500	-0,469
CQSG1AG						
CQSG2	19,765	20,000	-0,176	19,016	20,000	-0,720

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cu			Fe		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,437	0,500	-1,743	0,469	0,500	-0,469
CQSG1AG						
CQSG2	19,765	20,000	-0,176	19,016	20,000	-0,720
MA1603032						
CQSG1	0,437	0,500	-1,743	0,469	0,500	-0,469
CQSG1AG						
CQSG2	19,765	20,000	-0,176	19,016	20,000	-0,720
MA1603044						
CQSG1	0,437	0,500	-1,743	0,469	0,500	-0,469
CQSG1AG						
CQSG2	19,765	20,000	-0,176	19,016	20,000	-0,720
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,466	0,500	-0,932	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,191	20,000	-0,605	19,470	20,000	-0,388
MA1602973						
CQSG1	0,466	0,500	-0,932	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,191	20,000	-0,605	19,470	20,000	-0,388
MA1603032						
CQSG1	0,466	0,500	-0,932	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,191	20,000	-0,605	19,470	20,000	-0,388
MA1603152						
CQSG1	0,466	0,500	-0,932	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,191	20,000	-0,605	19,470	20,000	-0,388
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,473	0,500	-0,743	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,833	20,000	-0,125	19,860	20,000	-0,102
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,443	0,500	-1,555	0,416	0,500	-1,267
CQSG1AG						
CQSG2	20,099	20,000	0,074	20,210	20,000	0,154
MA1603368						
CQSG1	0,443	0,500	-1,555	0,416	0,500	-1,267
CQSG1AG						
CQSG2	20,099	20,000	0,074	20,210	20,000	0,154
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cu			Fe		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,467	0,500	-0,909	0,439	0,500	-0,922
CQSG1AG						
CQSG2	18,532	20,000	-1,099	18,513	20,000	-1,088
MA1603740						
CQSG1	0,467	0,500	-0,909	0,439	0,500	-0,922
CQSG1AG						
CQSG2	18,532	20,000	-1,099	18,513	20,000	-1,088
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,515	0,500	0,413	0,477	0,500	-0,345
CQSG1AG						
CQSG2	19,639	20,000	-0,270	20,768	20,000	0,562
MA1603846						
CQSG1	0,515	0,500	0,413	0,477	0,500	-0,345
CQSG1AG						
CQSG2	19,639	20,000	-0,270	20,768	20,000	0,562
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,459	0,500	-1,128	0,411	0,500	-1,334
CQSG1AG						
CQSG2	17,998	20,000	-1,498	19,341	20,000	-0,482
MA1603714						
CQSG1	0,459	0,500	-1,128	0,411	0,500	-1,334
CQSG1AG						
CQSG2	17,998	20,000	-1,498	19,341	20,000	-0,482
MA1603718						
CQSG1	0,459	0,500	-1,128	0,411	0,500	-1,334
CQSG1AG						
CQSG2	17,998	20,000	-1,498	19,341	20,000	-0,482
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,460	0,500	-1,101	0,420	0,500	-1,200
CQSG1AG						
CQSG2	18,080	20,000	-1,437	19,110	20,000	-0,651
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,495	0,500	-0,138	0,450	0,500	-0,746
CQSG1AG						
CQSG2	17,892	20,000	-1,578	19,020	20,000	-0,717
MA1602973						
CQSG1	0,495	0,500	-0,138	0,450	0,500	-0,746
CQSG1AG						
CQSG2	17,892	20,000	-1,578	19,020	20,000	-0,717

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cu			Fe		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,516	0,500	0,435	0,449	0,500	-0,764
CQSG1AG						
CQSG2	20,108	20,000	0,081	19,139	20,000	-0,630
MA1603367						
CQSG1	0,516	0,500	0,435	0,449	0,500	-0,764
CQSG1AG						
CQSG2	20,108	20,000	0,081	19,139	20,000	-0,630
MA1603368						
CQSG1	0,516	0,500	0,435	0,449	0,500	-0,764
CQSG1AG						
CQSG2	20,108	20,000	0,081	19,139	20,000	-0,630
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,510	0,500	0,276	0,414	0,500	-1,293
CQSG1AG						
CQSG2	19,665	20,000	-0,250	18,622	20,000	-1,009
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,425	0,500	-2,064	0,485	0,500	-0,232
CQSG1AG						
CQSG2				23,085	20,000	2,257
MA1604127						
CQSG1	0,425	0,500	-2,064	0,485	0,500	-0,232
CQSG1AG						
CQSG2				23,085	20,000	2,257
MA1604129						
CQSG1	0,425	0,500	-2,064	0,485	0,500	-0,232
CQSG1AG						
CQSG2				23,085	20,000	2,257
MA1604130						
CQSG1	0,425	0,500	-2,064	0,485	0,500	-0,232
CQSG1AG						
CQSG2				23,085	20,000	2,257
MA1604131						
CQSG1	0,425	0,500	-2,064	0,485	0,500	-0,232
CQSG1AG						
CQSG2				23,085	20,000	2,257
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,469	0,500	-0,843	0,508	0,500	0,118
CQSG1AG						
CQSG2	18,314	20,000	-1,262	21,933	20,000	1,415

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cu			Fe		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,469	0,500	-0,843	0,508	0,500	0,118
CQSG1AG						
CQSG2	18,314	20,000	-1,262	21,933	20,000	1,415
MA1604139						
CQSG1	0,469	0,500	-0,843	0,508	0,500	0,118
CQSG1AG						
CQSG2	18,314	20,000	-1,262	21,933	20,000	1,415
MA1604140						
CQSG1	0,469	0,500	-0,843	0,508	0,500	0,118
CQSG1AG						
CQSG2	18,314	20,000	-1,262	21,933	20,000	1,415
MA1604141						
CQSG1	0,469	0,500	-0,843	0,508	0,500	0,118
CQSG1AG						
CQSG2	18,314	20,000	-1,262	21,933	20,000	1,415
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,426	0,500	-2,037	0,520	0,500	0,300
CQSG1AG						
CQSG2	16,409	20,000	-2,687	19,650	20,000	-0,256
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,428	0,500	-1,970	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2	17,391	20,000	-1,952	20,445	20,000	0,326
MA1604081						
CQSG1	0,428	0,500	-1,970	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2	17,391	20,000	-1,952	20,445	20,000	0,326

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	K			La		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,610	0,500	1,100
CQSG1AG						
CQSG2	17,310	20,000	-1,899			
MA1602934						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,610	0,500	1,100
CQSG1AG						
CQSG2	17,310	20,000	-1,899			
MA1602936						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,610	0,500	1,100
CQSG1AG						
CQSG2	17,310	20,000	-1,899			
MA1602946						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,610	0,500	1,100
CQSG1AG						
CQSG2	17,310	20,000	-1,899			
MA1602973						
CQSG1	0,520	0,500	0,171	0,610	0,500	1,100
CQSG1AG						
CQSG2	17,310	20,000	-1,899			
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,550	0,500	0,429	0,680	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2	17,770	20,000	-1,574			
MA1602920						
CQSG1	0,550	0,500	0,429	0,680	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2	17,770	20,000	-1,574			
MA1602922						
CQSG1	0,550	0,500	0,429	0,680	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2	17,770	20,000	-1,574			
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,570	0,500	0,700
CQSG1AG						
CQSG2	17,240	20,000	-1,948			
MA1602946						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,570	0,500	0,700
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	K			La		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	17,240	20,000	-1,948			
MA1602973						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,570	0,500	0,700
CQSG1AG						
CQSG2	17,240	20,000	-1,948			
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,462	0,500	-0,326	0,561	0,500	0,609
CQSG1AG						
CQSG2	16,145	20,000	-2,721			
MA1602934						
CQSG1	0,462	0,500	-0,326	0,561	0,500	0,609
CQSG1AG						
CQSG2	16,145	20,000	-2,721			
MA1602936						
CQSG1	0,462	0,500	-0,326	0,561	0,500	0,609
CQSG1AG						
CQSG2	16,145	20,000	-2,721			
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,527	0,500	0,229	0,472	0,500	-0,282
CQSG1AG						
CQSG2	20,826	20,000	0,583			
MA1603135						
CQSG1	0,527	0,500	0,229	0,472	0,500	-0,282
CQSG1AG						
CQSG2	20,826	20,000	0,583			
MA1603156						
CQSG1	0,527	0,500	0,229	0,472	0,500	-0,282
CQSG1AG						
CQSG2	20,826	20,000	0,583			
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,510	0,500	0,089	0,488	0,500	-0,117
CQSG1AG						
CQSG2	21,260	20,000	0,889			
MA1602936						
CQSG1	0,510	0,500	0,089	0,488	0,500	-0,117
CQSG1AG						
CQSG2	21,260	20,000	0,889			
MA1602946						
CQSG1	0,510	0,500	0,089	0,488	0,500	-0,117
CQSG1AG						
CQSG2	21,260	20,000	0,889			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	K			La		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,510	0,500	0,089	0,488	0,500	-0,117
CQSG1AG						
CQSG2	21,260	20,000	0,889			
MA1603032						
CQSG1	0,510	0,500	0,089	0,488	0,500	-0,117
CQSG1AG						
CQSG2	21,260	20,000	0,889			
MA1603044						
CQSG1	0,510	0,500	0,089	0,488	0,500	-0,117
CQSG1AG						
CQSG2	21,260	20,000	0,889			
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,557	0,500	0,486			
CQSG1AG						
CQSG2	20,115	20,000	0,081			
MA1602973						
CQSG1	0,557	0,500	0,486			
CQSG1AG						
CQSG2	20,115	20,000	0,081			
MA1603032						
CQSG1	0,557	0,500	0,486			
CQSG1AG						
CQSG2	20,115	20,000	0,081			
MA1603152						
CQSG1	0,557	0,500	0,486			
CQSG1AG						
CQSG2	20,115	20,000	0,081			
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,460	0,500	-0,343			
CQSG1AG						
CQSG2	20,938	20,000	0,662			
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,569	0,500	0,594	0,448	0,500	-0,525
CQSG1AG						
CQSG2	20,357	20,000	0,252			
MA1603368						
CQSG1	0,569	0,500	0,594	0,448	0,500	-0,525
CQSG1AG						
CQSG2	20,357	20,000	0,252			
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	K			La		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,583	0,500	0,707	0,473	0,500	-0,268
CQSG1AG						
CQSG2	18,654	20,000	-0,950			
MA1603740						
CQSG1	0,583	0,500	0,707	0,473	0,500	-0,268
CQSG1AG						
CQSG2	18,654	20,000	-0,950			
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,550	0,500	0,430	0,463	0,500	-0,365
CQSG1AG						
CQSG2	20,410	20,000	0,289			
MA1603846						
CQSG1	0,550	0,500	0,430	0,463	0,500	-0,365
CQSG1AG						
CQSG2	20,410	20,000	0,289			
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,479	0,500	-0,179	0,458	0,500	-0,423
CQSG1AG						
CQSG2	22,869	20,000	2,025			
MA1603714						
CQSG1	0,479	0,500	-0,179	0,458	0,500	-0,423
CQSG1AG						
CQSG2	22,869	20,000	2,025			
MA1603718						
CQSG1	0,479	0,500	-0,179	0,458	0,500	-0,423
CQSG1AG						
CQSG2	22,869	20,000	2,025			
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,490	0,500	-0,086	0,376	0,500	-1,235
CQSG1AG						
CQSG2	22,150	20,000	1,518			
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,487	0,500	-0,115	0,512	0,500	0,121
CQSG1AG						
CQSG2	21,553	20,000	1,096			
MA1602973						
CQSG1	0,487	0,500	-0,115	0,512	0,500	0,121
CQSG1AG						
CQSG2	21,553	20,000	1,096			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	K			La		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,480	0,500	-0,171	0,475	0,500	-0,248
CQSG1AG						
CQSG2	20,180	20,000	0,127			
MA1603367						
CQSG1	0,480	0,500	-0,171	0,475	0,500	-0,248
CQSG1AG						
CQSG2	20,180	20,000	0,127			
MA1603368						
CQSG1	0,480	0,500	-0,171	0,475	0,500	-0,248
CQSG1AG						
CQSG2	20,180	20,000	0,127			
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,583	0,500	0,715	0,522	0,500	0,216
CQSG1AG						
CQSG2	19,818	20,000	-0,128			
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,533	0,500	0,280	0,441	0,500	-0,593
CQSG1AG						
CQSG2	20,880	20,000	0,621			
MA1604127						
CQSG1	0,533	0,500	0,280	0,441	0,500	-0,593
CQSG1AG						
CQSG2	20,880	20,000	0,621			
MA1604129						
CQSG1	0,533	0,500	0,280	0,441	0,500	-0,593
CQSG1AG						
CQSG2	20,880	20,000	0,621			
MA1604130						
CQSG1	0,533	0,500	0,280	0,441	0,500	-0,593
CQSG1AG						
CQSG2	20,880	20,000	0,621			
MA1604131						
CQSG1	0,533	0,500	0,280	0,441	0,500	-0,593
CQSG1AG						
CQSG2	20,880	20,000	0,621			
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,470	0,500	-0,257	0,461	0,500	-0,386
CQSG1AG						
CQSG2	20,460	20,000	0,325			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	K			La		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,470	0,500	-0,257	0,461	0,500	-0,386
CQSG1AG						
CQSG2	20,460	20,000	0,325			
MA1604139						
CQSG1	0,470	0,500	-0,257	0,461	0,500	-0,386
CQSG1AG						
CQSG2	20,460	20,000	0,325			
MA1604140						
CQSG1	0,470	0,500	-0,257	0,461	0,500	-0,386
CQSG1AG						
CQSG2	20,460	20,000	0,325			
MA1604141						
CQSG1	0,470	0,500	-0,257	0,461	0,500	-0,386
CQSG1AG						
CQSG2	20,460	20,000	0,325			
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,504	0,500	0,036	0,412	0,500	-0,877
CQSG1AG						
CQSG2	17,740	20,000	-1,595			
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,518	0,500	0,153	0,440	0,500	-0,602
CQSG1AG						
CQSG2	18,900	20,000	-0,776			
MA1604081						
CQSG1	0,518	0,500	0,153	0,440	0,500	-0,602
CQSG1AG						
CQSG2	18,900	20,000	-0,776			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,650	0,500	2,250	0,540	0,500	0,343
CQSG1AG						
CQSG2				18,670	20,000	-0,939
MA1602920						
CQSG1	0,650	0,500	2,250	0,540	0,500	0,343
CQSG1AG						
CQSG2				18,670	20,000	-0,939
MA1602922						
CQSG1	0,650	0,500	2,250	0,540	0,500	0,343
CQSG1AG						
CQSG2				18,670	20,000	-0,939
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,531	0,500	0,458	0,446	0,500	-0,459
CQSG1AG						
CQSG2				16,110	20,000	-2,746
MA1602946						
CQSG1	0,531	0,500	0,458	0,446	0,500	-0,459
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2				16,110	20,000	-2,746
MA1602973						
CQSG1	0,531	0,500	0,458	0,446	0,500	-0,459
CQSG1AG						
CQSG2				16,110	20,000	-2,746
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,509	0,500	0,139	0,438	0,500	-0,531
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,509	0,500	0,139	0,438	0,500	-0,531
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,509	0,500	0,139	0,438	0,500	-0,531
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,449	0,500	-0,763	0,489	0,500	-0,097
CQSG1AG						
CQSG2				20,000	20,000	0,000
MA1603135						
CQSG1	0,449	0,500	-0,763	0,489	0,500	-0,097
CQSG1AG						
CQSG2				20,000	20,000	0,000
MA1603156						
CQSG1	0,449	0,500	-0,763	0,489	0,500	-0,097
CQSG1AG						
CQSG2				20,000	20,000	0,000
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,493	0,500	-0,104	0,494	0,500	-0,048
CQSG1AG						
CQSG2				20,367	20,000	0,259
MA1602936						
CQSG1	0,493	0,500	-0,104	0,494	0,500	-0,048
CQSG1AG						
CQSG2				20,367	20,000	0,259
MA1602946						
CQSG1	0,493	0,500	-0,104	0,494	0,500	-0,048
CQSG1AG						
CQSG2				20,367	20,000	0,259

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,493	0,500	-0,104	0,494	0,500	-0,048
CQSG1AG						
CQSG2				20,367	20,000	0,259
MA1603032						
CQSG1	0,493	0,500	-0,104	0,494	0,500	-0,048
CQSG1AG						
CQSG2				20,367	20,000	0,259
MA1603044						
CQSG1	0,493	0,500	-0,104	0,494	0,500	-0,048
CQSG1AG						
CQSG2				20,367	20,000	0,259
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,478	0,500	-0,323	0,455	0,500	-0,383
CQSG1AG						
CQSG2				19,063	20,000	-0,661
MA1602973						
CQSG1	0,478	0,500	-0,323	0,455	0,500	-0,383
CQSG1AG						
CQSG2				19,063	20,000	-0,661
MA1603032						
CQSG1	0,478	0,500	-0,323	0,455	0,500	-0,383
CQSG1AG						
CQSG2				19,063	20,000	-0,661
MA1603152						
CQSG1	0,478	0,500	-0,323	0,455	0,500	-0,383
CQSG1AG						
CQSG2				19,063	20,000	-0,661
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,486	0,500	-0,212	0,472	0,500	-0,243
CQSG1AG						
CQSG2				19,344	20,000	-0,463
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,433	0,500	-0,999	0,446	0,500	-0,463
CQSG1AG						
CQSG2				20,004	20,000	0,003
MA1603368						
CQSG1	0,433	0,500	-0,999	0,446	0,500	-0,463
CQSG1AG						
CQSG2				20,004	20,000	0,003
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,477	0,500	-0,343	0,476	0,500	-0,204
CQSG1AG						
CQSG2				18,118	20,000	-1,329
MA1603740						
CQSG1	0,477	0,500	-0,343	0,476	0,500	-0,204
CQSG1AG						
CQSG2				18,118	20,000	-1,329
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,484	0,500	-0,236	0,548	0,500	0,412
CQSG1AG						
CQSG2				20,697	20,000	0,492
MA1603846						
CQSG1	0,484	0,500	-0,236	0,548	0,500	0,412
CQSG1AG						
CQSG2				20,697	20,000	0,492
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,476	0,500	-0,355	0,479	0,500	-0,183
CQSG1AG						
CQSG2				19,555	20,000	-0,314
MA1603714						
CQSG1	0,476	0,500	-0,355	0,479	0,500	-0,183
CQSG1AG						
CQSG2				19,555	20,000	-0,314
MA1603718						
CQSG1	0,476	0,500	-0,355	0,479	0,500	-0,183
CQSG1AG						
CQSG2				19,555	20,000	-0,314
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,444	0,500	-0,835	0,480	0,500	-0,171
CQSG1AG						
CQSG2				18,840	20,000	-0,819
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,555	0,500	0,832	0,522	0,500	0,192
CQSG1AG						
CQSG2				18,786	20,000	-0,857
MA1602973						
CQSG1	0,555	0,500	0,832	0,522	0,500	0,192
CQSG1AG						
CQSG2				18,786	20,000	-0,857

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,504	0,500	0,056	0,530	0,500	0,253
CQSG1AG						
CQSG2				19,951	20,000	-0,035
MA1603367						
CQSG1	0,504	0,500	0,056	0,530	0,500	0,253
CQSG1AG						
CQSG2				19,951	20,000	-0,035
MA1603368						
CQSG1	0,504	0,500	0,056	0,530	0,500	0,253
CQSG1AG						
CQSG2				19,951	20,000	-0,035
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,529	0,500	0,437	0,521	0,500	0,177
CQSG1AG						
CQSG2				18,931	20,000	-0,755
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,460	0,500	-0,601	0,542	0,500	0,356
CQSG1AG						
CQSG2				22,420	20,000	1,708
MA1604127						
CQSG1	0,460	0,500	-0,601	0,542	0,500	0,356
CQSG1AG						
CQSG2				22,420	20,000	1,708
MA1604129						
CQSG1	0,460	0,500	-0,601	0,542	0,500	0,356
CQSG1AG						
CQSG2				22,420	20,000	1,708
MA1604130						
CQSG1	0,460	0,500	-0,601	0,542	0,500	0,356
CQSG1AG						
CQSG2				22,420	20,000	1,708
MA1604131						
CQSG1	0,460	0,500	-0,601	0,542	0,500	0,356
CQSG1AG						
CQSG2				22,420	20,000	1,708
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,482	0,500	-0,263	0,580	0,500	0,682
CQSG1AG						
CQSG2				21,516	20,000	1,070

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,482	0,500	-0,263	0,580	0,500	0,682
CQSG1AG						
CQSG2				21,516	20,000	1,070
MA1604139						
CQSG1	0,482	0,500	-0,263	0,580	0,500	0,682
CQSG1AG						
CQSG2				21,516	20,000	1,070
MA1604140						
CQSG1	0,482	0,500	-0,263	0,580	0,500	0,682
CQSG1AG						
CQSG2				21,516	20,000	1,070
MA1604141						
CQSG1	0,482	0,500	-0,263	0,580	0,500	0,682
CQSG1AG						
CQSG2				21,516	20,000	1,070
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,422	0,500	-1,172	0,503	0,500	0,022
CQSG1AG						
CQSG2				19,485	20,000	-0,364
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,458	0,500	-0,635	0,493	0,500	-0,064
CQSG1AG						
CQSG2				20,229	20,000	0,162
MA1604081						
CQSG1	0,458	0,500	-0,635	0,493	0,500	-0,064
CQSG1AG						
CQSG2				20,229	20,000	0,162

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,501	0,500	0,024	0,560	0,500	1,636
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,501	0,500	0,024	0,560	0,500	1,636
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,501	0,500	0,024	0,560	0,500	1,636
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,501	0,500	0,024	0,560	0,500	1,636
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,501	0,500	0,024	0,560	0,500	1,636
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,530	0,500	0,720	0,590	0,500	2,455
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,530	0,500	0,720	0,590	0,500	2,455
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,530	0,500	0,720	0,590	0,500	2,455
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,445	0,500	-1,328	0,518	0,500	0,502
CQSG1AG						
CQSG2	18,437	20,000	-1,165			
MA1602946						
CQSG1	0,445	0,500	-1,328	0,518	0,500	0,502
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	18,437	20,000	-1,165			
MA1602973						
CQSG1	0,445	0,500	-1,328	0,518	0,500	0,502
CQSG1AG						
CQSG2	18,437	20,000	-1,165			
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,440	0,500	-1,430	0,482	0,500	-0,490
CQSG1AG						
CQSG2	18,009	20,000	-1,484			
MA1602934						
CQSG1	0,440	0,500	-1,430	0,482	0,500	-0,490
CQSG1AG						
CQSG2	18,009	20,000	-1,484			
MA1602936						
CQSG1	0,440	0,500	-1,430	0,482	0,500	-0,490
CQSG1AG						
CQSG2	18,009	20,000	-1,484			
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,489	0,500	-0,266	0,451	0,500	-1,335
CQSG1AG						
CQSG2	19,763	20,000	-0,177			
MA1603135						
CQSG1	0,489	0,500	-0,266	0,451	0,500	-1,335
CQSG1AG						
CQSG2	19,763	20,000	-0,177			
MA1603156						
CQSG1	0,489	0,500	-0,266	0,451	0,500	-1,335
CQSG1AG						
CQSG2	19,763	20,000	-0,177			
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,491	0,500	-0,218	0,433	0,500	-1,838
CQSG1AG						
CQSG2	19,905	20,000	-0,071			
MA1602936						
CQSG1	0,491	0,500	-0,218	0,433	0,500	-1,838
CQSG1AG						
CQSG2	19,905	20,000	-0,071			
MA1602946						
CQSG1	0,491	0,500	-0,218	0,433	0,500	-1,838
CQSG1AG						
CQSG2	19,905	20,000	-0,071			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,491	0,500	-0,218	0,433	0,500	-1,838
CQSG1AG						
CQSG2	19,905	20,000	-0,071			
MA1603032						
CQSG1	0,491	0,500	-0,218	0,433	0,500	-1,838
CQSG1AG						
CQSG2	19,905	20,000	-0,071			
MA1603044						
CQSG1	0,491	0,500	-0,218	0,433	0,500	-1,838
CQSG1AG						
CQSG2	19,905	20,000	-0,071			
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,449	0,500	-1,231	0,472	0,500	-0,768
CQSG1AG						
CQSG2	18,632	20,000	-1,020			
MA1602973						
CQSG1	0,449	0,500	-1,231	0,472	0,500	-0,768
CQSG1AG						
CQSG2	18,632	20,000	-1,020			
MA1603032						
CQSG1	0,449	0,500	-1,231	0,472	0,500	-0,768
CQSG1AG						
CQSG2	18,632	20,000	-1,020			
MA1603152						
CQSG1	0,449	0,500	-1,231	0,472	0,500	-0,768
CQSG1AG						
CQSG2	18,632	20,000	-1,020			
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,447	0,500	-1,280	0,480	0,500	-0,547
CQSG1AG						
CQSG2	18,904	20,000	-0,817			
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,435	0,500	-1,555	0,428	0,500	-1,951
CQSG1AG						
CQSG2	19,810	20,000	-0,142			
MA1603368						
CQSG1	0,435	0,500	-1,555	0,428	0,500	-1,951
CQSG1AG						
CQSG2	19,810	20,000	-0,142			
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,457	0,500	-1,039	0,454	0,500	-1,250
CQSG1AG						
CQSG2	17,834	20,000	-1,614			
MA1603740						
CQSG1	0,457	0,500	-1,039	0,454	0,500	-1,250
CQSG1AG						
CQSG2	17,834	20,000	-1,614			
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,519	0,500	0,468	0,441	0,500	-1,617
CQSG1AG						
CQSG2	20,427	20,000	0,318			
MA1603846						
CQSG1	0,519	0,500	0,468	0,441	0,500	-1,617
CQSG1AG						
CQSG2	20,427	20,000	0,318			
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,466	0,500	-0,808	0,441	0,500	-1,620
CQSG1AG						
CQSG2	19,442	20,000	-0,416			
MA1603714						
CQSG1	0,466	0,500	-0,808	0,441	0,500	-1,620
CQSG1AG						
CQSG2	19,442	20,000	-0,416			
MA1603718						
CQSG1	0,466	0,500	-0,808	0,441	0,500	-1,620
CQSG1AG						
CQSG2	19,442	20,000	-0,416			
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,470	0,500	-0,720	0,440	0,500	-1,636
CQSG1AG						
CQSG2	18,700	20,000	-0,969			
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,500	0,500	0,002	0,495	0,500	-0,147
CQSG1AG						
CQSG2	18,654	20,000	-1,004			
MA1602973						
CQSG1	0,500	0,500	0,002	0,495	0,500	-0,147
CQSG1AG						
CQSG2	18,654	20,000	-1,004			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,508	0,500	0,196	0,462	0,500	-1,036
CQSG1AG						
CQSG2	19,488	20,000	-0,382			
MA1603367						
CQSG1	0,508	0,500	0,196	0,462	0,500	-1,036
CQSG1AG						
CQSG2	19,488	20,000	-0,382			
MA1603368						
CQSG1	0,508	0,500	0,196	0,462	0,500	-1,036
CQSG1AG						
CQSG2	19,488	20,000	-0,382			
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,493	0,500	-0,165	0,496	0,500	-0,097
CQSG1AG						
CQSG2	18,553	20,000	-1,078			
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,517	0,500	0,400	0,421	0,500	-2,161
CQSG1AG						
CQSG2	22,100	20,000	1,565			
MA1604127						
CQSG1	0,517	0,500	0,400	0,421	0,500	-2,161
CQSG1AG						
CQSG2	22,100	20,000	1,565			
MA1604129						
CQSG1	0,517	0,500	0,400	0,421	0,500	-2,161
CQSG1AG						
CQSG2	22,100	20,000	1,565			
MA1604130						
CQSG1	0,517	0,500	0,400	0,421	0,500	-2,161
CQSG1AG						
CQSG2	22,100	20,000	1,565			
MA1604131						
CQSG1	0,517	0,500	0,400	0,421	0,500	-2,161
CQSG1AG						
CQSG2	22,100	20,000	1,565			
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,544	0,500	1,066	0,437	0,500	-1,731
CQSG1AG						
CQSG2	20,582	20,000	0,434			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,544	0,500	1,066	0,437	0,500	-1,731
CQSG1AG						
CQSG2	20,582	20,000	0,434			
MA1604139						
CQSG1	0,544	0,500	1,066	0,437	0,500	-1,731
CQSG1AG						
CQSG2	20,582	20,000	0,434			
MA1604140						
CQSG1	0,544	0,500	1,066	0,437	0,500	-1,731
CQSG1AG						
CQSG2	20,582	20,000	0,434			
MA1604141						
CQSG1	0,544	0,500	1,066	0,437	0,500	-1,731
CQSG1AG						
CQSG2	20,582	20,000	0,434			
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,471	0,500	-0,708			
CQSG1AG						
CQSG2	18,660	20,000	-0,999			
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,460	0,500	-0,969	0,412	0,500	-2,386
CQSG1AG						
CQSG2	19,345	20,000	-0,488			
MA1604081						
CQSG1	0,460	0,500	-0,969	0,412	0,500	-2,386
CQSG1AG						
CQSG2	19,345	20,000	-0,488			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,570	0,500	1,909
CQSG1AG						
CQSG2	16,650	20,000	-2,233			
MA1602934						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,570	0,500	1,909
CQSG1AG						
CQSG2	16,650	20,000	-2,233			
MA1602936						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,570	0,500	1,909
CQSG1AG						
CQSG2	16,650	20,000	-2,233			
MA1602946						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,570	0,500	1,909
CQSG1AG						
CQSG2	16,650	20,000	-2,233			
MA1602973						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,570	0,500	1,909
CQSG1AG						
CQSG2	16,650	20,000	-2,233			
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,600	0,500	2,727
CQSG1AG						
CQSG2	17,810	20,000	-1,460			
MA1602920						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,600	0,500	2,727
CQSG1AG						
CQSG2	17,810	20,000	-1,460			
MA1602922						
CQSG1	0,510	0,500	0,050	0,600	0,500	2,727
CQSG1AG						
CQSG2	17,810	20,000	-1,460			
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,474	0,500	-0,132	0,544	0,500	1,209
CQSG1AG						
CQSG2	19,110	20,000	-0,593			
MA1602946						
CQSG1	0,474	0,500	-0,132	0,544	0,500	1,209
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	19,110	20,000	-0,593			
MA1602973						
CQSG1	0,474	0,500	-0,132	0,544	0,500	1,209
CQSG1AG						
CQSG2	19,110	20,000	-0,593			
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,446	0,500	-0,269	0,538	0,500	1,027
CQSG1AG						
CQSG2	17,980	20,000	-1,347			
MA1602934						
CQSG1	0,446	0,500	-0,269	0,538	0,500	1,027
CQSG1AG						
CQSG2	17,980	20,000	-1,347			
MA1602936						
CQSG1	0,446	0,500	-0,269	0,538	0,500	1,027
CQSG1AG						
CQSG2	17,980	20,000	-1,347			
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,555	0,500	0,276	0,444	0,500	-1,538
CQSG1AG						
CQSG2	19,713	20,000	-0,191			
MA1603135						
CQSG1	0,555	0,500	0,276	0,444	0,500	-1,538
CQSG1AG						
CQSG2	19,713	20,000	-0,191			
MA1603156						
CQSG1	0,555	0,500	0,276	0,444	0,500	-1,538
CQSG1AG						
CQSG2	19,713	20,000	-0,191			
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,551	0,500	0,254	0,435	0,500	-1,778
CQSG1AG						
CQSG2	20,113	20,000	0,076			
MA1602936						
CQSG1	0,551	0,500	0,254	0,435	0,500	-1,778
CQSG1AG						
CQSG2	20,113	20,000	0,076			
MA1602946						
CQSG1	0,551	0,500	0,254	0,435	0,500	-1,778
CQSG1AG						
CQSG2	20,113	20,000	0,076			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,551	0,500	0,254	0,435	0,500	-1,778
CQSG1AG						
CQSG2	20,113	20,000	0,076			
MA1603032						
CQSG1	0,551	0,500	0,254	0,435	0,500	-1,778
CQSG1AG						
CQSG2	20,113	20,000	0,076			
MA1603044						
CQSG1	0,551	0,500	0,254	0,435	0,500	-1,778
CQSG1AG						
CQSG2	20,113	20,000	0,076			
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,440	0,500	-0,300	0,453	0,500	-1,292
CQSG1AG						
CQSG2	19,550	20,000	-0,300			
MA1602973						
CQSG1	0,440	0,500	-0,300	0,453	0,500	-1,292
CQSG1AG						
CQSG2	19,550	20,000	-0,300			
MA1603032						
CQSG1	0,440	0,500	-0,300	0,453	0,500	-1,292
CQSG1AG						
CQSG2	19,550	20,000	-0,300			
MA1603152						
CQSG1	0,440	0,500	-0,300	0,453	0,500	-1,292
CQSG1AG						
CQSG2	19,550	20,000	-0,300			
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,450	0,500	-0,250	0,461	0,500	-1,074
CQSG1AG						
CQSG2	20,269	20,000	0,179			
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,433	0,500	-0,333	0,427	0,500	-1,991
CQSG1AG						
CQSG2	21,510	20,000	1,007			
MA1603368						
CQSG1	0,433	0,500	-0,333	0,427	0,500	-1,991
CQSG1AG						
CQSG2	21,510	20,000	1,007			
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,456	0,500	-0,218	0,453	0,500	-1,295
CQSG1AG						
CQSG2	19,551	20,000	-0,300			
MA1603740						
CQSG1	0,456	0,500	-0,218	0,453	0,500	-1,295
CQSG1AG						
CQSG2	19,551	20,000	-0,300			
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,557	0,500	0,285	0,493	0,500	-0,200
CQSG1AG						
CQSG2	21,682	20,000	1,121			
MA1603846						
CQSG1	0,557	0,500	0,285	0,493	0,500	-0,200
CQSG1AG						
CQSG2	21,682	20,000	1,121			
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,479	0,500	-0,105	0,437	0,500	-1,706
CQSG1AG						
CQSG2	20,251	20,000	0,167			
MA1603714						
CQSG1	0,479	0,500	-0,105	0,437	0,500	-1,706
CQSG1AG						
CQSG2	20,251	20,000	0,167			
MA1603718						
CQSG1	0,479	0,500	-0,105	0,437	0,500	-1,706
CQSG1AG						
CQSG2	20,251	20,000	0,167			
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,490	0,500	-0,050	0,440	0,500	-1,636
CQSG1AG						
CQSG2	19,540	20,000	-0,307			
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,499	0,500	-0,007	0,470	0,500	-0,824
CQSG1AG						
CQSG2	19,261	20,000	-0,493			
MA1602973						
CQSG1	0,499	0,500	-0,007	0,470	0,500	-0,824
CQSG1AG						
CQSG2	19,261	20,000	-0,493			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,544	0,500	0,219	0,495	0,500	-0,124
CQSG1AG						
CQSG2	20,166	20,000	0,110			
MA1603367						
CQSG1	0,544	0,500	0,219	0,495	0,500	-0,124
CQSG1AG						
CQSG2	20,166	20,000	0,110			
MA1603368						
CQSG1	0,544	0,500	0,219	0,495	0,500	-0,124
CQSG1AG						
CQSG2	20,166	20,000	0,110			
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,541	0,500	0,205	0,475	0,500	-0,690
CQSG1AG						
CQSG2	20,149	20,000	0,100			
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,540	0,500	0,200	0,414	0,500	-2,345
CQSG1AG						
CQSG2	21,003	20,000	0,669			
MA1604127						
CQSG1	0,540	0,500	0,200	0,414	0,500	-2,345
CQSG1AG						
CQSG2	21,003	20,000	0,669			
MA1604129						
CQSG1	0,540	0,500	0,200	0,414	0,500	-2,345
CQSG1AG						
CQSG2	21,003	20,000	0,669			
MA1604130						
CQSG1	0,540	0,500	0,200	0,414	0,500	-2,345
CQSG1AG						
CQSG2	21,003	20,000	0,669			
MA1604131						
CQSG1	0,540	0,500	0,200	0,414	0,500	-2,345
CQSG1AG						
CQSG2	21,003	20,000	0,669			
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,530	0,500	0,150	0,458	0,500	-1,146
CQSG1AG						
CQSG2	21,310	20,000	0,873			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,530	0,500	0,150	0,458	0,500	-1,146
CQSG1AG						
CQSG2	21,310	20,000	0,873			
MA1604139						
CQSG1	0,530	0,500	0,150	0,458	0,500	-1,146
CQSG1AG						
CQSG2	21,310	20,000	0,873			
MA1604140						
CQSG1	0,530	0,500	0,150	0,458	0,500	-1,146
CQSG1AG						
CQSG2	21,310	20,000	0,873			
MA1604141						
CQSG1	0,530	0,500	0,150	0,458	0,500	-1,146
CQSG1AG						
CQSG2	21,310	20,000	0,873			
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,460	0,500	-0,200	0,413	0,500	-2,373
CQSG1AG						
CQSG2	18,586	20,000	-0,943			
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,470	0,500	-0,150	0,419	0,500	-2,209
CQSG1AG						
CQSG2	19,736	20,000	-0,176			
MA1604081						
CQSG1	0,470	0,500	-0,150	0,419	0,500	-2,209
CQSG1AG						
CQSG2	19,736	20,000	-0,176			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Sc		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,590	0,500	2,077
CQSG1AG						
CQSG2	17,970	20,000	-1,519			
MA1602934						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,590	0,500	2,077
CQSG1AG						
CQSG2	17,970	20,000	-1,519			
MA1602936						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,590	0,500	2,077
CQSG1AG						
CQSG2	17,970	20,000	-1,519			
MA1602946						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,590	0,500	2,077
CQSG1AG						
CQSG2	17,970	20,000	-1,519			
MA1602973						
CQSG1	0,580	0,500	2,182	0,590	0,500	2,077
CQSG1AG						
CQSG2	17,970	20,000	-1,519			
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,600	0,500	2,727			
CQSG1AG						
CQSG2	18,080	20,000	-1,436			
MA1602920						
CQSG1	0,600	0,500	2,727			
CQSG1AG						
CQSG2	18,080	20,000	-1,436			
MA1602922						
CQSG1	0,600	0,500	2,727			
CQSG1AG						
CQSG2	18,080	20,000	-1,436			
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,552	0,500	1,413	0,565	0,500	1,494
CQSG1AG						
CQSG2	19,647	20,000	-0,264			
MA1602946						
CQSG1	0,552	0,500	1,413	0,565	0,500	1,494
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Sc		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	19,647	20,000	-0,264			
MA1602973						
CQSG1	0,552	0,500	1,413	0,565	0,500	1,494
CQSG1AG						
CQSG2	19,647	20,000	-0,264			
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,517	0,500	0,472	0,544	0,500	1,007
CQSG1AG						
CQSG2	18,464	20,000	-1,150			
MA1602934						
CQSG1	0,517	0,500	0,472	0,544	0,500	1,007
CQSG1AG						
CQSG2	18,464	20,000	-1,150			
MA1602936						
CQSG1	0,517	0,500	0,472	0,544	0,500	1,007
CQSG1AG						
CQSG2	18,464	20,000	-1,150			
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,434	0,500	-1,804	0,506	0,500	0,135
CQSG1AG						
CQSG2	18,388	20,000	-1,206			
MA1603135						
CQSG1	0,434	0,500	-1,804	0,506	0,500	0,135
CQSG1AG						
CQSG2	18,388	20,000	-1,206			
MA1603156						
CQSG1	0,434	0,500	-1,804	0,506	0,500	0,135
CQSG1AG						
CQSG2	18,388	20,000	-1,206			
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,430	0,500	-1,910	0,529	0,500	0,670
CQSG1AG						
CQSG2	19,187	20,000	-0,609			
MA1602936						
CQSG1	0,430	0,500	-1,910	0,529	0,500	0,670
CQSG1AG						
CQSG2	19,187	20,000	-0,609			
MA1602946						
CQSG1	0,430	0,500	-1,910	0,529	0,500	0,670
CQSG1AG						
CQSG2	19,187	20,000	-0,609			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Sc		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,430	0,500	-1,910	0,529	0,500	0,670
CQSG1AG						
CQSG2	19,187	20,000	-0,609			
MA1603032						
CQSG1	0,430	0,500	-1,910	0,529	0,500	0,670
CQSG1AG						
CQSG2	19,187	20,000	-0,609			
MA1603044						
CQSG1	0,430	0,500	-1,910	0,529	0,500	0,670
CQSG1AG						
CQSG2	19,187	20,000	-0,609			
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,478	0,500	-0,596	0,509	0,500	0,208
CQSG1AG						
CQSG2	18,747	20,000	-0,937			
MA1602973						
CQSG1	0,478	0,500	-0,596	0,509	0,500	0,208
CQSG1AG						
CQSG2	18,747	20,000	-0,937			
MA1603032						
CQSG1	0,478	0,500	-0,596	0,509	0,500	0,208
CQSG1AG						
CQSG2	18,747	20,000	-0,937			
MA1603152						
CQSG1	0,478	0,500	-0,596	0,509	0,500	0,208
CQSG1AG						
CQSG2	18,747	20,000	-0,937			
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,460	0,500	-1,091	0,490	0,500	-0,231
CQSG1AG						
CQSG2	20,048	20,000	0,036			
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,444	0,500	-1,539	0,474	0,500	-0,611
CQSG1AG						
CQSG2	20,055	20,000	0,041			
MA1603368						
CQSG1	0,444	0,500	-1,539	0,474	0,500	-0,611
CQSG1AG						
CQSG2	20,055	20,000	0,041			
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Sc		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,447	0,500	-1,444	0,498	0,500	-0,049
CQSG1AG						
CQSG2	18,445	20,000	-1,163			
MA1603740						
CQSG1	0,447	0,500	-1,444	0,498	0,500	-0,049
CQSG1AG						
CQSG2	18,445	20,000	-1,163			
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,440	0,500	-1,636	0,488	0,500	-0,265
CQSG1AG						
CQSG2	18,570	20,000	-1,070			
MA1603846						
CQSG1	0,440	0,500	-1,636	0,488	0,500	-0,265
CQSG1AG						
CQSG2	18,570	20,000	-1,070			
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,430	0,500	-1,909	0,483	0,500	-0,384
CQSG1AG						
CQSG2	19,410	20,000	-0,441			
MA1603714						
CQSG1	0,430	0,500	-1,909	0,483	0,500	-0,384
CQSG1AG						
CQSG2	19,410	20,000	-0,441			
MA1603718						
CQSG1	0,430	0,500	-1,909	0,483	0,500	-0,384
CQSG1AG						
CQSG2	19,410	20,000	-0,441			
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,450	0,500	-1,364	0,436	0,500	-1,468
CQSG1AG						
CQSG2	17,783	20,000	-1,659			
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,501	0,500	0,035	0,535	0,500	0,804
CQSG1AG						
CQSG2	18,326	20,000	-1,252			
MA1602973						
CQSG1	0,501	0,500	0,035	0,535	0,500	0,804
CQSG1AG						
CQSG2	18,326	20,000	-1,252			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Sc		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,460	0,500	-1,082	0,519	0,500	0,430
CQSG1AG						
CQSG2	19,575	20,000	-0,318			
MA1603367						
CQSG1	0,460	0,500	-1,082	0,519	0,500	0,430
CQSG1AG						
CQSG2	19,575	20,000	-0,318			
MA1603368						
CQSG1	0,460	0,500	-1,082	0,519	0,500	0,430
CQSG1AG						
CQSG2	19,575	20,000	-0,318			
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,489	0,500	-0,298	0,555	0,500	1,276
CQSG1AG						
CQSG2	19,559	20,000	-0,330			
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,465	0,500	-0,806
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,465	0,500	-0,806
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,465	0,500	-0,806
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,465	0,500	-0,806
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,410	0,500	-2,455	0,465	0,500	-0,806
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,438	0,500	-1,704	0,493	0,500	-0,158
CQSG1AG						
CQSG2	18,383	20,000	-1,210			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Sc		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,438	0,500	-1,704	0,493	0,500	-0,158
CQSG1AG						
CQSG2	18,383	20,000	-1,210			
MA1604139						
CQSG1	0,438	0,500	-1,704	0,493	0,500	-0,158
CQSG1AG						
CQSG2	18,383	20,000	-1,210			
MA1604140						
CQSG1	0,438	0,500	-1,704	0,493	0,500	-0,158
CQSG1AG						
CQSG2	18,383	20,000	-1,210			
MA1604141						
CQSG1	0,438	0,500	-1,704	0,493	0,500	-0,158
CQSG1AG						
CQSG2	18,383	20,000	-1,210			
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,401	0,500	-2,695	0,449	0,500	-1,187
CQSG1AG						
CQSG2	16,110	20,000	-2,911			
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,418	0,500	-2,230	0,477	0,500	-0,531
CQSG1AG						
CQSG2	17,142	20,000	-2,138			
MA1604081						
CQSG1	0,418	0,500	-2,230	0,477	0,500	-0,531
CQSG1AG						
CQSG2	17,142	20,000	-2,138			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Sn			Sr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,590	0,500	0,900	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,590	0,500	0,900	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,590	0,500	0,900	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,590	0,500	0,900	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,590	0,500	0,900	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,660	0,500	1,600	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,660	0,500	1,600	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,660	0,500	1,600	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,505	0,500	0,050	0,529	0,500	0,435
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,505	0,500	0,050	0,529	0,500	0,435
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Sn			Sr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,505	0,500	0,050	0,529	0,500	0,435
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,491	0,500	-0,088	0,517	0,500	0,255
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,491	0,500	-0,088	0,517	0,500	0,255
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,491	0,500	-0,088	0,517	0,500	0,255
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,431	0,500	-0,688	0,426	0,500	-1,106
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1	0,431	0,500	-0,688	0,426	0,500	-1,106
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1	0,431	0,500	-0,688	0,426	0,500	-1,106
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,446	0,500	-0,538	0,475	0,500	-0,368
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,446	0,500	-0,538	0,475	0,500	-0,368
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,446	0,500	-0,538	0,475	0,500	-0,368
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Sn			Sr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,446	0,500	-0,538	0,475	0,500	-0,368
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,446	0,500	-0,538	0,475	0,500	-0,368
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1	0,446	0,500	-0,538	0,475	0,500	-0,368
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,485	0,500	-0,153	0,454	0,500	-0,693
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,485	0,500	-0,153	0,454	0,500	-0,693
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,485	0,500	-0,153	0,454	0,500	-0,693
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1	0,485	0,500	-0,153	0,454	0,500	-0,693
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,510	0,500	0,100	0,465	0,500	-0,527
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1				0,431	0,500	-1,034
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1				0,431	0,500	-1,034
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Sn			Sr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1				0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1				0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1				0,452	0,500	-0,726
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1				0,452	0,500	-0,726
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1				0,457	0,500	-0,645
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1				0,457	0,500	-0,645
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1				0,457	0,500	-0,645
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1				0,360	0,500	-2,093
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1				0,515	0,500	0,219
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1				0,515	0,500	0,219
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Sn			Sr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,483	0,500	-0,169	0,479	0,500	-0,313
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1	0,483	0,500	-0,169	0,479	0,500	-0,313
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,483	0,500	-0,169	0,479	0,500	-0,313
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,541	0,500	0,409	0,505	0,500	0,078
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,503	0,500	0,032	0,401	0,500	-1,484
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,503	0,500	0,032	0,401	0,500	-1,484
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,503	0,500	0,032	0,401	0,500	-1,484
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,503	0,500	0,032	0,401	0,500	-1,484
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,503	0,500	0,032	0,401	0,500	-1,484
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,445	0,500	-0,550	0,454	0,500	-0,692
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Sn			Sr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,445	0,500	-0,550	0,454	0,500	-0,692
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1	0,445	0,500	-0,550	0,454	0,500	-0,692
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1	0,445	0,500	-0,550	0,454	0,500	-0,692
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1	0,445	0,500	-0,550	0,454	0,500	-0,692
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,369	0,500	-1,307	0,403	0,500	-1,449
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,440	0,500	-0,600	0,432	0,500	-1,020
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1	0,440	0,500	-0,600	0,432	0,500	-1,020
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Te			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,530	0,500	0,225	0,570	0,500	1,050
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,530	0,500	0,225	0,570	0,500	1,050
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,530	0,500	0,225	0,570	0,500	1,050
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,530	0,500	0,225	0,570	0,500	1,050
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,530	0,500	0,225	0,570	0,500	1,050
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,630	0,500	0,975	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,630	0,500	0,975	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,630	0,500	0,975	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,520	0,500	0,150	0,553	0,500	0,799
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,520	0,500	0,150	0,553	0,500	0,799
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Te			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,520	0,500	0,150	0,553	0,500	0,799
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,550	0,500	0,375	0,538	0,500	0,569
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,550	0,500	0,375	0,538	0,500	0,569
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,550	0,500	0,375	0,538	0,500	0,569
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,378	0,500	-0,919	0,464	0,500	-0,540
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1	0,378	0,500	-0,919	0,464	0,500	-0,540
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1	0,378	0,500	-0,919	0,464	0,500	-0,540
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,425	0,500	-0,565	0,487	0,500	-0,191
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,425	0,500	-0,565	0,487	0,500	-0,191
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,425	0,500	-0,565	0,487	0,500	-0,191
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Te			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,425	0,500	-0,565	0,487	0,500	-0,191
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,425	0,500	-0,565	0,487	0,500	-0,191
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1	0,425	0,500	-0,565	0,487	0,500	-0,191
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,482	0,500	-0,133	0,480	0,500	-0,302
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,482	0,500	-0,133	0,480	0,500	-0,302
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,482	0,500	-0,133	0,480	0,500	-0,302
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1	0,482	0,500	-0,133	0,480	0,500	-0,302
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,496	0,500	-0,033	0,490	0,500	-0,150
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,468	0,500	-0,238	0,453	0,500	-0,710
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,468	0,500	-0,238	0,453	0,500	-0,710
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Te			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,464	0,500	-0,266	0,478	0,500	-0,326
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1	0,464	0,500	-0,266	0,478	0,500	-0,326
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,299	0,500	-1,509	0,446	0,500	-0,803
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1	0,299	0,500	-1,509	0,446	0,500	-0,803
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,463	0,500	-0,276	0,440	0,500	-0,895
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1	0,463	0,500	-0,276	0,440	0,500	-0,895
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1	0,463	0,500	-0,276	0,440	0,500	-0,895
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,340	0,500	-1,201	0,376	0,500	-1,861
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,320	0,500	-1,348	0,493	0,500	-0,108
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,320	0,500	-1,348	0,493	0,500	-0,108
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Te			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,252	0,500	-1,862	0,467	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1	0,252	0,500	-1,862	0,467	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,252	0,500	-1,862	0,467	0,500	-0,488
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,276	0,500	-1,680	0,518	0,500	0,265
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,225	0,500	-2,064	0,420	0,500	-1,195
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,225	0,500	-2,064	0,420	0,500	-1,195
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,225	0,500	-2,064	0,420	0,500	-1,195
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,225	0,500	-2,064	0,420	0,500	-1,195
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,225	0,500	-2,064	0,420	0,500	-1,195
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,217	0,500	-2,119	0,426	0,500	-1,108
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Te			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,217	0,500	-2,119	0,426	0,500	-1,108
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1	0,217	0,500	-2,119	0,426	0,500	-1,108
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1	0,217	0,500	-2,119	0,426	0,500	-1,108
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1	0,217	0,500	-2,119	0,426	0,500	-1,108
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,185	0,500	-2,359	0,382	0,500	-1,763
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,210	0,500	-2,172	0,409	0,500	-1,372
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1	0,210	0,500	-2,172	0,409	0,500	-1,372
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			W		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,540	0,500	1,000	0,590	0,500	0,900
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,540	0,500	1,000	0,590	0,500	0,900
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,540	0,500	1,000	0,590	0,500	0,900
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,540	0,500	1,000	0,590	0,500	0,900
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,540	0,500	1,000	0,590	0,500	0,900
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,580	0,500	2,000	0,680	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,580	0,500	2,000	0,680	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,580	0,500	2,000	0,680	0,500	1,800
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,527	0,500	0,687	0,537	0,500	0,366
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,527	0,500	0,687	0,537	0,500	0,366
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			W		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,527	0,500	0,687	0,537	0,500	0,366
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,513	0,500	0,314	0,506	0,500	0,063
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,513	0,500	0,314	0,506	0,500	0,063
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,513	0,500	0,314	0,506	0,500	0,063
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,456	0,500	-1,108	0,469	0,500	-0,308
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1	0,456	0,500	-1,108	0,469	0,500	-0,308
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1	0,456	0,500	-1,108	0,469	0,500	-0,308
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,481	0,500	-0,480	0,472	0,500	-0,279
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,481	0,500	-0,480	0,472	0,500	-0,279
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,481	0,500	-0,480	0,472	0,500	-0,279
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			W		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,481	0,500	-0,480	0,472	0,500	-0,279
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,481	0,500	-0,480	0,472	0,500	-0,279
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1	0,481	0,500	-0,480	0,472	0,500	-0,279
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,480	0,500	-0,492	0,489	0,500	-0,109
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,480	0,500	-0,492	0,489	0,500	-0,109
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,480	0,500	-0,492	0,489	0,500	-0,109
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1	0,480	0,500	-0,492	0,489	0,500	-0,109
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,490	0,500	-0,250	0,510	0,500	0,096
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,441	0,500	-1,468	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,441	0,500	-1,468	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			W		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,469	0,500	-0,785	0,495	0,500	-0,047
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1	0,469	0,500	-0,785	0,495	0,500	-0,047
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,455	0,500	-1,117	0,464	0,500	-0,357
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1	0,455	0,500	-1,117	0,464	0,500	-0,357
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,450	0,500	-1,262	0,464	0,500	-0,360
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1	0,450	0,500	-1,262	0,464	0,500	-0,360
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1	0,450	0,500	-1,262	0,464	0,500	-0,360
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1				0,401	0,500	-0,988
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,505	0,500	0,132	0,517	0,500	0,167
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,505	0,500	0,132	0,517	0,500	0,167
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			W		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,481	0,500	-0,486	0,495	0,500	-0,047
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1	0,481	0,500	-0,486	0,495	0,500	-0,047
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,481	0,500	-0,486	0,495	0,500	-0,047
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,510	0,500	0,254	0,532	0,500	0,318
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,425	0,500	-1,879	0,450	0,500	-0,497
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,425	0,500	-1,879	0,450	0,500	-0,497
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,425	0,500	-1,879	0,450	0,500	-0,497
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,425	0,500	-1,879	0,450	0,500	-0,497
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,425	0,500	-1,879	0,450	0,500	-0,497
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,446	0,500	-1,351	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			W		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,446	0,500	-1,351	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1	0,446	0,500	-1,351	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1	0,446	0,500	-1,351	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1	0,446	0,500	-1,351	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,399	0,500	-2,534	0,401	0,500	-0,987
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,431	0,500	-1,714	0,426	0,500	-0,739
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1	0,431	0,500	-1,714	0,426	0,500	-0,739
CQSG1AG						
CQSG2						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Y			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603						
MA1602925						
CQSG1	0,570	0,500	1,050	0,580	0,500	1,200
CQSG1AG						
CQSG2				17,010	20,000	-2,188
MA1602934						
CQSG1	0,570	0,500	1,050	0,580	0,500	1,200
CQSG1AG						
CQSG2				17,010	20,000	-2,188
MA1602936						
CQSG1	0,570	0,500	1,050	0,580	0,500	1,200
CQSG1AG						
CQSG2				17,010	20,000	-2,188
MA1602946						
CQSG1	0,570	0,500	1,050	0,580	0,500	1,200
CQSG1AG						
CQSG2				17,010	20,000	-2,188
MA1602973						
CQSG1	0,570	0,500	1,050	0,580	0,500	1,200
CQSG1AG						
CQSG2				17,010	20,000	-2,188
LB1603638						
MA1602918						
CQSG1	0,640	0,500	2,100	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2				17,680	20,000	-1,698
MA1602920						
CQSG1	0,640	0,500	2,100	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2				17,680	20,000	-1,698
MA1602922						
CQSG1	0,640	0,500	2,100	0,600	0,500	1,500
CQSG1AG						
CQSG2				17,680	20,000	-1,698
LB1603847						
MA1602931						
CQSG1	0,555	0,500	0,820	0,547	0,500	0,704
CQSG1AG						
CQSG2				19,004	20,000	-0,729
MA1602946						
CQSG1	0,555	0,500	0,820	0,547	0,500	0,704
CQSG1AG						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Y			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2				19,004	20,000	-0,729
MA1602973						
CQSG1	0,555	0,500	0,820	0,547	0,500	0,704
CQSG1AG						
CQSG2				19,004	20,000	-0,729
LB1603848						
MA1602925						
CQSG1	0,548	0,500	0,713	0,532	0,500	0,477
CQSG1AG						
CQSG2				18,309	20,000	-1,238
MA1602934						
CQSG1	0,548	0,500	0,713	0,532	0,500	0,477
CQSG1AG						
CQSG2				18,309	20,000	-1,238
MA1602936						
CQSG1	0,548	0,500	0,713	0,532	0,500	0,477
CQSG1AG						
CQSG2				18,309	20,000	-1,238
LB1604016						
MA1603116						
CQSG1	0,466	0,500	-0,506	0,438	0,500	-0,929
CQSG1AG						
CQSG2				18,636	20,000	-0,998
MA1603135						
CQSG1	0,466	0,500	-0,506	0,438	0,500	-0,929
CQSG1AG						
CQSG2				18,636	20,000	-0,998
MA1603156						
CQSG1	0,466	0,500	-0,506	0,438	0,500	-0,929
CQSG1AG						
CQSG2				18,636	20,000	-0,998
LB1604126						
MA1602925						
CQSG1	0,488	0,500	-0,181	0,433	0,500	-1,011
CQSG1AG						
CQSG2				18,714	20,000	-0,941
MA1602936						
CQSG1	0,488	0,500	-0,181	0,433	0,500	-1,011
CQSG1AG						
CQSG2				18,714	20,000	-0,941
MA1602946						
CQSG1	0,488	0,500	-0,181	0,433	0,500	-1,011
CQSG1AG						
CQSG2				18,714	20,000	-0,941

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Y			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973						
CQSG1	0,488	0,500	-0,181	0,433	0,500	-1,011
CQSG1AG						
CQSG2				18,714	20,000	-0,941
MA1603032						
CQSG1	0,488	0,500	-0,181	0,433	0,500	-1,011
CQSG1AG						
CQSG2				18,714	20,000	-0,941
MA1603044						
CQSG1	0,488	0,500	-0,181	0,433	0,500	-1,011
CQSG1AG						
CQSG2				18,714	20,000	-0,941
LB1604260						
MA1602925						
CQSG1	0,465	0,500	-0,522	0,436	0,500	-0,953
CQSG1AG						
CQSG2				18,786	20,000	-0,888
MA1602973						
CQSG1	0,465	0,500	-0,522	0,436	0,500	-0,953
CQSG1AG						
CQSG2				18,786	20,000	-0,888
MA1603032						
CQSG1	0,465	0,500	-0,522	0,436	0,500	-0,953
CQSG1AG						
CQSG2				18,786	20,000	-0,888
MA1603152						
CQSG1	0,465	0,500	-0,522	0,436	0,500	-0,953
CQSG1AG						
CQSG2				18,786	20,000	-0,888
LB1604262						
MA1603044						
CQSG1	0,460	0,500	-0,600	0,450	0,500	-0,750
CQSG1AG						
CQSG2				19,070	20,000	-0,680
LB1604325						
MA1603367						
CQSG1	0,432	0,500	-1,013	0,412	0,500	-1,323
CQSG1AG						
CQSG2				19,761	20,000	-0,175
MA1603368						
CQSG1	0,432	0,500	-1,013	0,412	0,500	-1,323
CQSG1AG						
CQSG2				19,761	20,000	-0,175
LB1604358						

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Y			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,452	0,500	-0,720	0,436	0,500	-0,960
CQSG1AG						
CQSG2				17,803	20,000	-1,607
MA1603740						
CQSG1	0,452	0,500	-0,720	0,436	0,500	-0,960
CQSG1AG						
CQSG2				17,803	20,000	-1,607
LB1604436						
MA1603845						
CQSG1	0,455	0,500	-0,675	0,480	0,500	-0,300
CQSG1AG						
CQSG2				19,400	20,000	-0,439
MA1603846						
CQSG1	0,455	0,500	-0,675	0,480	0,500	-0,300
CQSG1AG						
CQSG2				19,400	20,000	-0,439
LB1604437						
MA1603703						
CQSG1	0,452	0,500	-0,719	0,430	0,500	-1,050
CQSG1AG						
CQSG2				18,190	20,000	-1,324
MA1603714						
CQSG1	0,452	0,500	-0,719	0,430	0,500	-1,050
CQSG1AG						
CQSG2				18,190	20,000	-1,324
MA1603718						
CQSG1	0,452	0,500	-0,719	0,430	0,500	-1,050
CQSG1AG						
CQSG2				18,190	20,000	-1,324
LB1604499						
MA1602946						
CQSG1	0,370	0,500	-1,957	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2				17,520	20,000	-1,815
LB1604558						
MA1602931						
CQSG1	0,505	0,500	0,072	0,469	0,500	-0,466
CQSG1AG						
CQSG2				17,738	20,000	-1,655
MA1602973						
CQSG1	0,505	0,500	0,072	0,469	0,500	-0,466
CQSG1AG						
CQSG2				17,738	20,000	-1,655

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Y			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595						
MA1602931						
CQSG1	0,470	0,500	-0,455	0,484	0,500	-0,236
CQSG1AG						
CQSG2				19,697	20,000	-0,222
MA1603367						
CQSG1	0,470	0,500	-0,455	0,484	0,500	-0,236
CQSG1AG						
CQSG2				19,697	20,000	-0,222
MA1603368						
CQSG1	0,470	0,500	-0,455	0,484	0,500	-0,236
CQSG1AG						
CQSG2				19,697	20,000	-0,222
LB1604621						
MA1603743						
CQSG1	0,503	0,500	0,040	0,480	0,500	-0,294
CQSG1AG						
CQSG2				19,223	20,000	-0,569
LB1605052						
MA1604126						
CQSG1	0,436	0,500	-0,959	0,410	0,500	-1,350
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,436	0,500	-0,959	0,410	0,500	-1,350
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604129						
CQSG1	0,436	0,500	-0,959	0,410	0,500	-1,350
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,436	0,500	-0,959	0,410	0,500	-1,350
CQSG1AG						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,436	0,500	-0,959	0,410	0,500	-1,350
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1605217						
MA1604132						
CQSG1	0,448	0,500	-0,785	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2				17,760	20,000	-1,639

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Y			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138						
CQSG1	0,448	0,500	-0,785	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2				17,760	20,000	-1,639
MA1604139						
CQSG1	0,448	0,500	-0,785	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2				17,760	20,000	-1,639
MA1604140						
CQSG1	0,448	0,500	-0,785	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2				17,760	20,000	-1,639
MA1604141						
CQSG1	0,448	0,500	-0,785	0,440	0,500	-0,900
CQSG1AG						
CQSG2				17,760	20,000	-1,639
LB1605220						
MA1604075						
CQSG1	0,406	0,500	-1,409	0,400	0,500	-1,500
CQSG1AG						
CQSG2				16,419	20,000	-2,620
LB1605221						
MA1604060						
CQSG1	0,431	0,500	-1,029	0,413	0,500	-1,307
CQSG1AG						
CQSG2				16,889	20,000	-2,276
MA1604081						
CQSG1	0,431	0,500	-1,029	0,413	0,500	-1,307
CQSG1AG						
CQSG2				16,889	20,000	-2,276

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analito		
	Zr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1603603			
MA1602925			
CQSG1	0,510	0,500	0,100
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602934			
CQSG1	0,510	0,500	0,100
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602936			
CQSG1	0,510	0,500	0,100
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602946			
CQSG1	0,510	0,500	0,100
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602973			
CQSG1	0,510	0,500	0,100
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1603638			
MA1602918			
CQSG1	0,580	0,500	0,800
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602920			
CQSG1	0,580	0,500	0,800
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602922			
CQSG1	0,580	0,500	0,800
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1603847			
MA1602931			
CQSG1	0,520	0,500	0,200
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602946			
CQSG1	0,520	0,500	0,200
CQSG1AG			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analito		
	Zr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2			
MA1602973			
CQSG1	0,520	0,500	0,200
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1603848			
MA1602925			
CQSG1	0,519	0,500	0,191
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602934			
CQSG1	0,519	0,500	0,191
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602936			
CQSG1	0,519	0,500	0,191
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604016			
MA1603116			
CQSG1	0,463	0,500	-0,370
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603135			
CQSG1	0,463	0,500	-0,370
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603156			
CQSG1	0,463	0,500	-0,370
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604126			
MA1602925			
CQSG1	0,487	0,500	-0,126
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602936			
CQSG1	0,487	0,500	-0,126
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602946			
CQSG1	0,487	0,500	-0,126
CQSG1AG			
CQSG2			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analito		
	Zr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1602973			
CQSG1	0,487	0,500	-0,126
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603032			
CQSG1	0,487	0,500	-0,126
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603044			
CQSG1	0,487	0,500	-0,126
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604260			
MA1602925			
CQSG1	0,481	0,500	-0,190
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602973			
CQSG1	0,481	0,500	-0,190
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603032			
CQSG1	0,481	0,500	-0,190
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603152			
CQSG1	0,481	0,500	-0,190
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604262			
MA1603044			
CQSG1	0,490	0,500	-0,103
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604325			
MA1603367			
CQSG1	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603368			
CQSG1	0,443	0,500	-0,571
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604358			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analito		
	Zr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739			
CQSG1	0,465	0,500	-0,353
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603740			
CQSG1	0,465	0,500	-0,353
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604436			
MA1603845			
CQSG1	0,458	0,500	-0,417
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603846			
CQSG1	0,458	0,500	-0,417
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604437			
MA1603703			
CQSG1	0,449	0,500	-0,513
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603714			
CQSG1	0,449	0,500	-0,513
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603718			
CQSG1	0,449	0,500	-0,513
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604499			
MA1602946			
CQSG1	0,411	0,500	-0,892
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604558			
MA1602931			
CQSG1	0,508	0,500	0,083
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1602973			
CQSG1	0,508	0,500	0,083
CQSG1AG			
CQSG2			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analito		
	Zr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604595			
MA1602931			
CQSG1	0,485	0,500	-0,153
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603367			
CQSG1	0,485	0,500	-0,153
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1603368			
CQSG1	0,485	0,500	-0,153
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1604621			
MA1603743			
CQSG1	0,515	0,500	0,151
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1605052			
MA1604126			
CQSG1	0,433	0,500	-0,674
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604127			
CQSG1	0,433	0,500	-0,674
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604129			
CQSG1	0,433	0,500	-0,674
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604130			
CQSG1	0,433	0,500	-0,674
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604131			
CQSG1	0,433	0,500	-0,674
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1605217			
MA1604132			
CQSG1	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG			
CQSG2			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analito		
	Zr		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604138			
CQSG1	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604139			
CQSG1	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604140			
CQSG1	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604141			
CQSG1	0,451	0,500	-0,487
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1605220			
MA1604075			
CQSG1	0,406	0,500	-0,936
CQSG1AG			
CQSG2			
LB1605221			
MA1604060			
CQSG1	0,436	0,500	-0,645
CQSG1AG			
CQSG2			
MA1604081			
CQSG1	0,436	0,500	-0,645
CQSG1AG			
CQSG2			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CK1600046						
MA1602922						
CQSG1	0,561	0,500	1,758			
CQSG2						
CK1600047						
MA1602922						
CQSG1						
LB1603628						
MA1602925						
CQSG1	0,497	0,500	-0,074	0,500	0,500	0,000
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,497	0,500	-0,074	0,500	0,500	0,000
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,497	0,500	-0,074	0,500	0,500	0,000
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,497	0,500	-0,074	0,500	0,500	0,000
CQSG2						
LB1603631						
MA1602918						
CQSG1	0,512	0,500	0,354	0,472	0,500	-0,800
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1	0,512	0,500	0,354	0,472	0,500	-0,800
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1	0,512	0,500	0,354	0,472	0,500	-0,800
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,512	0,500	0,354	0,472	0,500	-0,800
CQSG2						
LB1603634						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602936						
CQSG1						
MA1602946						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
LB1603636						
MA1602918						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG1						
MA1602920						
CQSG1						
MA1602922						
CQSG1						
MA1602934						
CQSG1						
LB1603866						
MA1602931						
CQSG1	0,426	0,500	-2,122	0,418	0,500	-2,334
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,426	0,500	-2,122	0,418	0,500	-2,334
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,426	0,500	-2,122	0,418	0,500	-2,334
CQSG2						
LB1603867						
MA1602925						
CQSG1	0,436	0,500	-1,835	0,424	0,500	-2,171
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1	0,436	0,500	-1,835	0,424	0,500	-2,171
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,436	0,500	-1,835	0,424	0,500	-2,171
CQSG2						
LB1603868						
MA1602931						
CQSG1						
MA1602946						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
LB1603869						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602934						
CQSG1						
MA1602936						
CQSG1						
LB1604017						
MA1603116						
CQSG1	0,519	0,500	0,548	0,471	0,500	-0,829

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1	0,519	0,500	0,548	0,471	0,500	-0,829
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1	0,519	0,500	0,548	0,471	0,500	-0,829
CQSG2						
LB1604018						
MA1603116						
CQSG1						
MA1603135						
CQSG1						
MA1603156						
CQSG1						
LB1604128						
MA1602925						
CQSG1	0,558	0,500	1,687	0,504	0,500	0,114
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1	0,558	0,500	1,687	0,504	0,500	0,114
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1	0,558	0,500	1,687	0,504	0,500	0,114
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,558	0,500	1,687	0,504	0,500	0,114
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,558	0,500	1,687	0,504	0,500	0,114
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1	0,558	0,500	1,687	0,504	0,500	0,114
CQSG2						
LB1604129						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602936						
CQSG1						
MA1602946						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
MA1603032						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603044						
CQSG1						
LB1604264						
MA1602925						
CQSG1	0,504	0,500	0,108	0,490	0,500	-0,272
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,504	0,500	0,108	0,490	0,500	-0,272
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1	0,504	0,500	0,108	0,490	0,500	-0,272
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1	0,504	0,500	0,108	0,490	0,500	-0,272
CQSG2						
LB1604265						
MA1603044						
CQSG1	0,504	0,500	0,115	0,498	0,500	-0,057
CQSG2						
LB1604266						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
MA1603032						
CQSG1						
MA1603152						
CQSG1						
LB1604268						
MA1603044						
CQSG1						
LB1604326						
MA1603367						
CQSG1	0,515	0,500	0,433	0,466	0,500	-0,971
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,515	0,500	0,433	0,466	0,500	-0,971
CQSG2						
LB1604327						
MA1603367						
CQSG1						
MA1603368						
CQSG1						
LB1604359						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1	0,494	0,500	-0,179	0,463	0,500	-1,057
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1	0,494	0,500	-0,179	0,463	0,500	-1,057
CQSG2						
LB1604360						
MA1603739						
CQSG1						
MA1603740						
CQSG1						
LB1604428						
MA1603845						
CQSG1	0,504	0,500	0,115	0,510	0,500	0,296
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1	0,504	0,500	0,115	0,510	0,500	0,296
CQSG2						
LB1604429						
MA1603703						
CQSG1	0,522	0,500	0,635	0,531	0,500	0,886
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1	0,522	0,500	0,635	0,531	0,500	0,886
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1	0,522	0,500	0,635	0,531	0,500	0,886
CQSG2						
LB1604430						
MA1603703						
CQSG1						
MA1603714						
CQSG1						
MA1603718						
CQSG1						
LB1604431						
MA1603845						
CQSG1						
MA1603846						
CQSG1						
LB1604500						
MA1602946						
CQSG1	0,513	0,500	0,376	0,530	0,500	0,860
CQSG2						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604501						
MA1602946						
CQSG1						
LB1604559						
MA1602931						
CQSG1	0,527	0,500	0,769	0,521	0,500	0,600
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1	0,527	0,500	0,769	0,521	0,500	0,600
CQSG2						
LB1604560						
MA1602931						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
LB1604603						
MA1602931						
CQSG1	0,533	0,500	0,952	0,517	0,500	0,486
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1	0,533	0,500	0,952	0,517	0,500	0,486
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1	0,533	0,500	0,952	0,517	0,500	0,486
CQSG2						
LB1604606						
MA1602931						
CQSG1						
MA1603367						
CQSG1						
MA1603368						
CQSG1						
LB1604622						
MA1603743						
CQSG1	0,545	0,500	1,298	0,513	0,500	0,371
CQSG2						
LB1605053						
MA1604126						
CQSG1	0,402	0,500	-2,827			
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1	0,402	0,500	-2,827			
CQSG2						
MA1604129						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG1	0,402	0,500	-2,827			
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1	0,402	0,500	-2,827			
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1	0,402	0,500	-2,827			
CQSG2						
LB1605054						
MA1604126						
CQSG1						
MA1604127						
CQSG1						
MA1604129						
CQSG1						
MA1604130						
CQSG1						
MA1604131						
CQSG1						
LB1605218						
MA1604132						
CQSG1	0,413	0,500	-2,510	0,447	0,500	-1,514
CQSG2						
MA1604138						
CQSG1	0,413	0,500	-2,510	0,447	0,500	-1,514
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1	0,413	0,500	-2,510	0,447	0,500	-1,514
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1	0,413	0,500	-2,510	0,447	0,500	-1,514
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1	0,413	0,500	-2,510	0,447	0,500	-1,514
CQSG2						
LB1605219						
MA1604132						
CQSG1						
MA1604138						
CQSG1						
MA1604139						
CQSG1						
MA1604140						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604141						
CQSG1						
LB1605222						
MA1604075						
CQSG1	0,442	0,500	-1,673	0,476	0,500	-0,686
CQSG2						
LB1605223						
MA1604060						
CQSG1	0,469	0,500	-0,899	0,492	0,500	-0,228
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1	0,469	0,500	-0,899	0,492	0,500	-0,228
CQSG2						
LB1605224						
MA1604075						
CQSG1						
LB1605225						
MA1604060						
CQSG1						
MA1604081						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CK1600046						
MA1602922						
CQSG1	0,548	0,500	1,296			
CQSG2						
CK1600047						
MA1602922						
CQSG1						
LB1603628						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2						
LB1603631						
MA1602918						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602920						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602922						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1						
CQSG2						
LB1603634						
MA1602925						
CQSG1	0,477	0,500	-0,618			
MA1602936						
CQSG1	0,477	0,500	-0,618			
MA1602946						
CQSG1	0,477	0,500	-0,618			
MA1602973						
CQSG1	0,477	0,500	-0,618			
LB1603636						
MA1602918						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG1	0,484	0,500	-0,444			
MA1602920						
CQSG1	0,484	0,500	-0,444			
MA1602922						
CQSG1	0,484	0,500	-0,444			
MA1602934						
CQSG1	0,484	0,500	-0,444			
LB1603866						
MA1602931						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2						
LB1603867						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602934						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1						
CQSG2						
LB1603868						
MA1602931						
CQSG1	0,448	0,500	-1,428			
MA1602946						
CQSG1	0,448	0,500	-1,428			
MA1602973						
CQSG1	0,448	0,500	-1,428			
LB1603869						
MA1602925						
CQSG1	0,518	0,500	0,487			
MA1602934						
CQSG1	0,518	0,500	0,487			
MA1602936						
CQSG1	0,518	0,500	0,487			
LB1604017						
MA1603116						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2						
MA1603135						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603156						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604018						
MA1603116						
CQSG1						
MA1603135						
CQSG1						
MA1603156						
CQSG1						
LB1604128						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602936						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603044						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604129						
MA1602925						
CQSG1	0,519	0,500	0,507			
MA1602936						
CQSG1	0,519	0,500	0,507			
MA1602946						
CQSG1	0,519	0,500	0,507			
MA1602973						
CQSG1	0,519	0,500	0,507			
MA1603032						
CQSG1	0,519	0,500	0,507			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603044						
CQSG1	0,519	0,500	0,507			
LB1604264						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603032						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603152						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604265						
MA1603044						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604266						
MA1602925						
CQSG1	0,470	0,500	-0,818			
MA1602973						
CQSG1	0,470	0,500	-0,818			
MA1603032						
CQSG1	0,470	0,500	-0,818			
MA1603152						
CQSG1	0,470	0,500	-0,818			
LB1604268						
MA1603044						
CQSG1	0,485	0,500	-0,398			
LB1604326						
MA1603367						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603368						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604327						
MA1603367						
CQSG1	0,512	0,500	0,315			
MA1603368						
CQSG1	0,512	0,500	0,315			
LB1604359						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603740						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604360						
MA1603739						
CQSG1	0,487	0,500	-0,358			
MA1603740						
CQSG1	0,487	0,500	-0,358			
LB1604428						
MA1603845						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603846						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604429						
MA1603703						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603714						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603718						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604430						
MA1603703						
CQSG1	0,495	0,500	-0,146			
MA1603714						
CQSG1	0,495	0,500	-0,146			
MA1603718						
CQSG1	0,495	0,500	-0,146			
LB1604431						
MA1603845						
CQSG1	0,512	0,500	0,325			
MA1603846						
CQSG1	0,512	0,500	0,325			
LB1604500						
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604501						
MA1602946						
CQSG1	0,518	0,500	0,487			
LB1604559						
MA1602931						
CQSG1						
CQSG2						
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604560						
MA1602931						
CQSG1	0,505	0,500	0,129			
MA1602973						
CQSG1	0,505	0,500	0,129			
LB1604603						
MA1602931						
CQSG1						
CQSG2						
MA1603367						
CQSG1						
CQSG2				0,480	0,500	-0,400
MA1603368						
CQSG1						
CQSG2						
LB1604606						
MA1602931						
CQSG1	0,528	0,500	0,777			
MA1603367						
CQSG1	0,528	0,500	0,777			
MA1603368						
CQSG1	0,528	0,500	0,777			
LB1604622						
MA1603743						
CQSG1	0,530	0,500	0,818			
CQSG2						
LB1605053						
MA1604126						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604127						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604129						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG1						
CQSG2						
MA1604130						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604131						
CQSG1						
CQSG2						
LB1605054						
MA1604126						
CQSG1	0,400	0,500	-2,727			
MA1604127						
CQSG1	0,400	0,500	-2,727			
MA1604129						
CQSG1	0,400	0,500	-2,727			
MA1604130						
CQSG1	0,400	0,500	-2,727			
MA1604131						
CQSG1	0,400	0,500	-2,727			
LB1605218						
MA1604132						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604138						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604139						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604140						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604141						
CQSG1						
CQSG2						
LB1605219						
MA1604132						
CQSG1	0,438	0,500	-1,699			
MA1604138						
CQSG1	0,438	0,500	-1,699			
MA1604139						
CQSG1	0,438	0,500	-1,699			
MA1604140						
CQSG1	0,438	0,500	-1,699			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Th		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604141						
CQSG1	0,438	0,500	-1,699			
LB1605222						
MA1604075						
CQSG1						
CQSG2						
LB1605223						
MA1604060						
CQSG1						
CQSG2						
MA1604081						
CQSG1						
CQSG2						
LB1605224						
MA1604075						
CQSG1	0,450	0,500	-1,360			
LB1605225						
MA1604060						
CQSG1	0,458	0,500	-1,158			
MA1604081						
CQSG1	0,458	0,500	-1,158			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CK1600046						
MA1602922						
CQSG1						
CQSG2	0,508	0,500	0,168			
CK1600047						
MA1602922						
CQSG1						
LB1603628						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2	0,478	0,500	-0,440			
MA1602936						
CQSG1						
CQSG2	0,478	0,500	-0,440			
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2	0,478	0,500	-0,440			
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2	0,478	0,500	-0,440			
LB1603631						
MA1602918						
CQSG1						
CQSG2	0,475	0,500	-0,504			
MA1602920						
CQSG1						
CQSG2	0,475	0,500	-0,504			
MA1602922						
CQSG1						
CQSG2	0,475	0,500	-0,504			
MA1602934						
CQSG1						
CQSG2	0,475	0,500	-0,504			
LB1603634						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602936						
CQSG1						
MA1602946						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
LB1603636						
MA1602918						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG1						
MA1602920						
CQSG1						
MA1602922						
CQSG1						
MA1602934						
CQSG1						
LB1603866						
MA1602931						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,938			
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,938			
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,938			
LB1603867						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2	0,407	0,500	-1,857			
MA1602934						
CQSG1						
CQSG2	0,407	0,500	-1,857			
MA1602936						
CQSG1						
CQSG2	0,407	0,500	-1,857			
LB1603868						
MA1602931						
CQSG1						
MA1602946						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
LB1603869						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602934						
CQSG1						
MA1602936						
CQSG1						
LB1604017						
MA1603116						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG2	0,477	0,500	-0,457			
MA1603135						
CQSG1						
CQSG2	0,477	0,500	-0,457			
MA1603156						
CQSG1						
CQSG2	0,477	0,500	-0,457			
LB1604018						
MA1603116						
CQSG1						
MA1603135						
CQSG1						
MA1603156						
CQSG1						
LB1604128						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2	0,507	0,500	0,140			
MA1602936						
CQSG1						
CQSG2	0,507	0,500	0,140			
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2	0,507	0,500	0,140			
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2	0,507	0,500	0,140			
MA1603032						
CQSG1						
CQSG2	0,507	0,500	0,140			
MA1603044						
CQSG1						
CQSG2	0,507	0,500	0,140			
LB1604129						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602936						
CQSG1						
MA1602946						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
MA1603032						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603044						
CQSG1						
LB1604264						
MA1602925						
CQSG1						
CQSG2	0,476	0,500	-0,476			
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2	0,476	0,500	-0,476			
MA1603032						
CQSG1						
CQSG2	0,476	0,500	-0,476			
MA1603152						
CQSG1						
CQSG2	0,476	0,500	-0,476			
LB1604265						
MA1603044						
CQSG1						
CQSG2	0,500	0,500	0,003			
LB1604266						
MA1602925						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
MA1603032						
CQSG1						
MA1603152						
CQSG1						
LB1604268						
MA1603044						
CQSG1						
LB1604326						
MA1603367						
CQSG1						
CQSG2	0,486	0,500	-0,285			
MA1603368						
CQSG1						
CQSG2	0,486	0,500	-0,285			
LB1604327						
MA1603367						
CQSG1						
MA1603368						
CQSG1						
LB1604359						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1603739						
CQSG1						
CQSG2	0,496	0,500	-0,080			
MA1603740						
CQSG1						
CQSG2	0,496	0,500	-0,080			
LB1604360						
MA1603739						
CQSG1						
MA1603740						
CQSG1						
LB1604428						
MA1603845						
CQSG1						
CQSG2	0,484	0,500	-0,321			
MA1603846						
CQSG1						
CQSG2	0,484	0,500	-0,321			
LB1604429						
MA1603703						
CQSG1						
CQSG2	0,500	0,500	0,000			
MA1603714						
CQSG1						
CQSG2	0,500	0,500	0,000			
MA1603718						
CQSG1						
CQSG2	0,500	0,500	0,000			
LB1604430						
MA1603703						
CQSG1						
MA1603714						
CQSG1						
MA1603718						
CQSG1						
LB1604431						
MA1603845						
CQSG1						
MA1603846						
CQSG1						
LB1604500						
MA1602946						
CQSG1						
CQSG2	0,487	0,500	-0,260			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1604501						
MA1602946						
CQSG1						
LB1604559						
MA1602931						
CQSG1						
CQSG2	0,506	0,500	0,120			
MA1602973						
CQSG1						
CQSG2	0,506	0,500	0,120			
LB1604560						
MA1602931						
CQSG1						
MA1602973						
CQSG1						
LB1604603						
MA1602931						
CQSG1						
CQSG2	0,510	0,500	0,200			
MA1603367						
CQSG1						
CQSG2	0,510	0,500	0,200	0,540	0,500	1,091
MA1603368						
CQSG1						
CQSG2	0,510	0,500	0,200			
LB1604606						
MA1602931						
CQSG1						
MA1603367						
CQSG1						
MA1603368						
CQSG1						
LB1604622						
MA1603743						
CQSG1						
CQSG2	0,510	0,500	0,200			
LB1605053						
MA1604126						
CQSG1						
CQSG2	0,472	0,500	-0,559			
MA1604127						
CQSG1						
CQSG2	0,472	0,500	-0,559			
MA1604129						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
CQSG1						
CQSG2	0,472	0,500	-0,559			
MA1604130						
CQSG1						
CQSG2	0,472	0,500	-0,559			
MA1604131						
CQSG1						
CQSG2	0,472	0,500	-0,559			
LB1605054						
MA1604126						
CQSG1						
MA1604127						
CQSG1						
MA1604129						
CQSG1						
MA1604130						
CQSG1						
MA1604131						
CQSG1						
LB1605218						
MA1604132						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,931			
MA1604138						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,931			
MA1604139						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,931			
MA1604140						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,931			
MA1604141						
CQSG1						
CQSG2	0,403	0,500	-1,931			
LB1605219						
MA1604132						
CQSG1						
MA1604138						
CQSG1						
MA1604139						
CQSG1						
MA1604140						
CQSG1						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Tl			U		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
MA1604141						
CQSG1						
LB1605222						
MA1604075						
CQSG1						
CQSG2	0,443	0,500	-1,132			
LB1605223						
MA1604060						
CQSG1						
CQSG2	0,448	0,500	-1,042			
MA1604081						
CQSG1						
CQSG2	0,448	0,500	-1,042			
LB1605224						
MA1604075						
CQSG1						
LB1605225						
MA1604060						
CQSG1						
MA1604081						
CQSG1						

Relatório de Controle de Qualidade
- Controle de Brancos Analíticos, Materiais de Referência e Replicatas -

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

JUNHO 2016

APRESENTAÇÃO

SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.
Vespasiano,13/06/2016.

Descrição: Relatório de QA/QC
Período: Maio a Junho/2016
Cliente: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
Projeto: SAMARCO

Elaborado por: Sara Costa Dolangelo
Aprovação e Análise Crítica por: Marcos Filipe G. Silva

Tipo de Controle de Qualidade: Brancos Analíticos, Materiais de Referência e Replicatas

Métodos Analíticos:

ICPDIS: Determinação de Ag, Al, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sn, Zn
ICPTOT: Determinação de Ag, Al, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sn, Zn
MAALC: Determinação de Alcalinidade Total
MACNT: Determinação de Cn Total
MACOND: Determinação de Condutividade Elétrica
MAEH: Determinação de Potencial Redox
MAFENOL: Determinação de Fenol
MAFLUOR: Determinação de F
MAHGT: Determinação de Hg Total
MAHIDRETOS: Determinação de As, Hg, Sb, Se, Tl e U
MAIONS: Determinação de Cloreto, Fluoreto, Nitrogênio Nitroso, Nitrogênio Nítrico, Nitrito, Nitrato e Sulfato
MAMBAS: Determinação de Surfactantes Aniônicos
MANH3: Determinação de Nitrogênio Amoniacal
MAPH: Determinação de pH
MAPTT: Determinação de Fósforo Total
MASDT: Determinação de Sólidos Dissolvidos Totais
MAUMIDADE: Determinação de Umidade

1. Branco Analítico

O branco analítico (BLK), também conhecido como branco de reagente, passa por todas as etapas de análise junto com as amostras do lote e representa uma matriz idêntica a das amostras analisadas exceto pela presença de amostra. O branco analítico não passa pelo processo de preparação física. Os resultados dos brancos analíticos são utilizados para avaliar a presença de contaminação e/ou fornecer correção de background as concentrações do analito.

Seus resultados não devem exceder a 3 vezes o limite de detecção do método (LDM) segundo equações de tolerância definidas abaixo:

* Limite Central: $LC = 0$
* Limite Superior para o BLK: $LS_{BLK} = +(3 \times LDM)$
* Limite Inferior para o BLK: $LI_{BLK} = -(3 \times LDM)$

1.1. Valores dos Limites de Quantificação (LQ):

Método	Analito	Unidade	LQ
ICPTOT	AG	mg/L	0,005
	AL	mg/L	0,05
	B	mg/L	0,2
	BA	mg/L	0,01
	BE	mg/L	0,004
	CA	mg/L	0,25
	CD	mg/L	0,001
	CO	mg/L	0,01
	CR	mg/L	0,01
	CU	mg/L	0,009
	FE	mg/L	0,1
	K	mg/L	0,25
	LI	mg/L	0,1
	MG	mg/L	0,25
	MN	mg/L	0,025
	MO	mg/L	0,01
	NA	mg/L	0,5
	NI	mg/L	0,01
	PB	mg/L	0,01
	TI	mg/L	0,1
	V	mg/L	0,02
	ZN	mg/L	0,1

Método	Analito	Unidade	LQ
ICPDIS	AG	mg/L	0,005
	AL	mg/L	0,05
	B	mg/L	0,2
	BA	mg/L	0,01
	BE	mg/L	0,004
	CA	mg/L	0,25
	CD	mg/L	0,001
	CO	mg/L	0,01
	CR	mg/L	0,01
	CU	mg/L	0,009
	FE	mg/L	0,1
	K	mg/L	0,25
	LI	mg/L	0,1
	MG	mg/L	0,25
	MN	mg/L	0,025
	MO	mg/L	0,01
	NA	mg/L	0,5
	NI	mg/L	0,01
	PB	mg/L	0,01
	TI	mg/L	0,1
	V	mg/L	0,02
	ZN	mg/L	0,1

Método	Analito	Unidade	LQ
MAALC	ALCTOTAL	mg/L	6
	ALCOH	mg/L	6
	ALCCO3	mg/L	6
	ALCHCO3	mg/L	6

Método	Analito	Unidade	LQ
MACOND	COND	uS/Cm	0,001

Método	Analito	Unidade	LQ
MACNT	CNT	mg/L	0,01

Método	Analito	Unidade	LQ
MAEH	EH	mV	-1999

Método	Analito	Unidade	LQ
MAFENOL	FENOL	mg/L	0,002

Método	Analito	Unidade	LQ
MAFLUOR	F	mg/L	0,1

Método	Analito	Unidade	LQ
MAHIDRETOS	SET	mg/L	0,01
	AST	mg/L	0,004
	HG_T	mg/L	0,0002
	SBT	mg/L	0,005
	TL_T	mg/L	0,05
	U_T	mg/L	0,01

Método	Analito	Unidade	LQ
MAHGT	HG	mg/L	0,0002

Método	Analito	Unidade	LQ
MAMBAS	MBAS	mg/L	0,3

Método	Analito	Unidade	LQ
MANH3	NH3	mg/L	0,07
	N_NH3	mg/L	0,06

Método	Analito	Unidade	LQ
MAIONS	CLORETO	mg/L	1
	FLUORETO	mg/L	0,05
	N_NITRICO	mg/L	0,02
	N_NITROSO	mg/L	0,02
	NITRATO	mg/L	0,1
	NITRITO	mg/L	0,05
	SULFATO	mg/L	1

Método	Analito	Unidade	LQ
MAPH	PH	-	1

Método	Analito	Unidade	LQ
MAPTT	PTT	mg/L	0,02

Método	Analito	Unidade	LQ
MASDT	SDT	mg/kg	11

Método	Analito	Unidade	LQ
MAUMIDADE	H2O	%	0,01

1.2. Resultados:

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Ag (mg/L)	Al (mg/L)	B (mg/L)	Ba (mg/L)	Be (mg/L)	Ca (mg/L)	Cd (mg/L)
MA1605444	0,000	0,010	0,040	0,002	0,001		0,000
MA1605445	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1605451	0,002	0,002	0,040	0,002	0,000		0,000
MA1605452	0,002	0,010	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
MA1605453	0,002	0,003	0,000	0,002	0,000		0,000
MA1605454	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Co (mg/L)	Cr (mg/L)	Cu (mg/L)	Fe (mg/L)	K (mg/L)	Li (mg/L)	Mg (mg/L)
MA1605444	0,000	0,001	0,001	0,000		0,000	
MA1605445	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000
MA1605451	0,000	0,001	0,000	0,000		0,000	
MA1605452	0,001	0,001	0,003	0,002	0,000	0,001	0,000
MA1605453	0,000	0,000	0,000	0,000		0,001	
MA1605454	0,000	0,001	0,001	0,020	0,000	0,000	0,000

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analitos						
	Mn (mg/L)	Mo (mg/L)	Na (mg/L)	Ni (mg/L)	Pb (mg/L)	Ti (mg/L)	V (mg/L)
MA1605444	0,000	0,002		0,000	0,003	0,000	0,000
MA1605445	0,003	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,001
MA1605451	0,000	0,001		0,000	0,000	0,000	0,001
MA1605452	0,000	0,001	0,150	0,000	0,000	0,000	0,001
MA1605453	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,001
MA1605454	0,000	0,000	0,040	0,000	0,001	0,001	0,001

Método: Metais Totais/ICP OES

Laudo	Analito
	Zn (mg/L)
MA1605444	0,000
MA1605445	0,000
MA1605451	0,000
MA1605452	0,000
MA1605453	0,000
MA1605454	0,000

Método: Metais Dissolvidos /ICP OES

Laudo	Analitos				
	Ag (mg/L)	Al (mg/L)	B (mg/L)	Ba (mg/L)	Be (mg/l)
MA1605497	0,000	0,010	0,022	0,001	0,000
MA1605499	0,001	0,010	0,001	0,001	0,000
MA1605501	0,001	0,002	0,000	0,002	0,001

Método: Metais Dissolvidos /ICP OES

Laudo	Analitos				
	Ca (mg/L)	Cd (mg/L)	Co (mg/L)	Cr (mg/L)	Cu (mg/L)
MA1605497	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
MA1605499	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MA1605501	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000

Método: Metais Dissolvidos /ICP OES

Laudo	Analitos				
	Fe (mg/L)	K (mg/L)	Li (mg/L)	Mg (mg/L)	Mn (mg/L)
MA1605497	0,002	0,040	0,001	0,000	0,000
MA1605499	0,001	0,030	0,001	0,001	0,000
MA1605501	0,000	0,050	0,000	0,002	0,000

Método: Metais Dissolvidos /ICP OES

Laudo	Analitos				
	Mo (mg/L)	Na (mg/L)	Ni (mg/L)	Pb (mg/L)	Ti (mg/L)
MA1605497	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
MA1605499	0,000	0,000	0,000	0,003	0,010
MA1605501	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000

Método: Metais Dissolvidos /ICP OES

Laudo	Analitos	
	V (mg/L)	Zn (mg/L)
MA1605497	0,001	0,000
MA1605499	0,001	0,000
MA1605501	0,001	0,000

Método: Alcalinidade Total, Carbonatos, Bicarbonatos e Hidróxidos/Titulação

Laudo	Analitos			
	ALCOH (mg/L)	ALCCO3 (mg/L)	ALCHCO3 (mg/L)	ALCTOTAL (mg/L)
MA1605445	0,000	0,000	0,001	0,002
MA1605452	0,000	0,000	0,217	0,001
MA1605454	0,000	0,000	0,217	0,001
MA1605497	0,001	0,000	1,766	0,001
MA1605499	0,000	0,000	1,766	1,766
MA1605501	0,000	0,000	1,766	1,766

Método: Cianeto Total/Colorimetria e Titulação

Laudo	Analito
	CNT (mg/L)
MA1605445	0,000
MA1605452	0,000
MA1605454	0,000

Método: Fluoreto/ Íon Específico

Laudo	Analito
	F (mg/L)
MA1605444	0,000
MA1605451	0,000
MA1605453	0,000

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Laudo	Analitos				
	As (mg/L)	Sb (mg/L)	Se (mg/L)	Tl (mg/L)	U (mg/L)
MA1605444	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
MA1605445	0,001	0,001	0,001	0,000	0,002
MA1605451	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
MA1605452	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
MA1605453	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000
MA1605454	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
MA1605497					
MA1605499					
MA1605501					

Método: Metais Totais e Dissolvidos/ICP MS

Laudo	Analitos				
	Hg (mg/L)	SbD (mg/L)	SeD (mg/L)	Tl_D (mg/L)	AsD (mg/L)
MA1605444	0,000				
MA1605445					
MA1605451	0,000				
MA1605452					
MA1605453	0,000				
MA1605454					
MA1605497		0,000	0,001	0,000	0,000
MA1605499		0,000	0,001	0,001	0,001
MA1605501		0,000	0,002	0,000	0,001

Método: Metais Totais e Dissolvidos/ICP MS

Laudo	Analito
	U_D (mg/L)
MA1605444	
MA1605445	
MA1605451	
MA1605452	
MA1605453	
MA1605454	
MA1605497	0,000
MA1605499	0,000
MA1605501	0,000

Método: Determinação de ânions por cromatografia líquida/ IC

Laudo	Analitos		
	FLUORETO (mg/L)	N_NITRICO (mg/L)	N_NITROSO (mg/L)
MA1605445	0,000	0,000	0,000
MA1605452	0,000	0,000	0,000
MA1605454	0,000	0,000	0,000
MA1605497	0,000	0,000	0,000
MA1605499	0,000	0,000	0,000
MA1605501	0,000	0,000	0,000
MA1605827	0,000	0,000	0,000
MA1605844	0,000	0,000	0,000

Método: Determinação de ânions por cromatografia líquida/ IC

Laudo	Analitos		
	NITRATO (mg/L)	SULFATO (mg/L)	NITRITO (mg/L)
MA1605445	0,002	0,001	0,000
MA1605452	0,000	0,000	0,000
MA1605454	0,001	0,001	0,000
MA1605497	0,000	0,000	0,000
MA1605499	0,000	0,002	0,000
MA1605501	0,000	0,000	0,000
MA1605827	0,000	0,000	0,000
MA1605844	0,001	0,000	0,000

Método: Determinação de ânions por cromatografia líquida/ IC

Laudo	Analito
	CLORETO (mg/L)
MA1605445	0,217
MA1605452	0,000
MA1605454	0,000
MA1605497	0,217
MA1605499	0,000
MA1605501	0,000
MA1605827	0,000
MA1605844	0,000

Método: Surfactantes Aniônicos/Colorimetria

Laudo	Analito
	MBAS (mg/L)
MA1605445	0,000
MA1605452	0,000
MA1605454	0,000

Método: Fósforo Total/Colorimetria

Laudo	Analito
	PTT (mg/L)
MA1605444	0,001
MA1605445	0,002
MA1605451	0,001
MA1605452	0,001
MA1605453	0,001
MA1605454	0,001
MA1605497	0,001
MA1605499	0,001
MA1605501	0,001

2. Replicata

Utilização de uma segunda alíquota de uma amostra que se encontra preparada ou repetição de uma segunda alíquota do mesmo frasco de coleta. Serve para testar a reprodutibilidade e o grau de homogeneidade da amostra analisada. A replicata é uma amostra que acompanha as mesmas etapas de decomposição/preparação para análise química. Avalia a variabilidade analítica.

2.1. Curva de Precisão (CP)

A precisão analítica é expressa em função do teor do elemento na amostra. Através do histórico de dados de replicatas calcula-se o limite de repetibilidade (LR) e através da análise de brancos analíticos determina-se o limite de detecção do método (LDM), bem como o limite de quantificação (LQ), assim, a equação da curva de precisão é estimada segundo equação abaixo:

$$P(\%)_{ij} = \frac{100\% \times LQ_{ij}}{\mu_{ij}} + LR_{ij} \qquad (1)$$

Onde:

* $P(\%)_{ij}$: Precisão analítica percentual para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variação percentual máxima aceitável para um elemento em um determinado método. (M. Thompson, 1988. Variation of precision with concentration in an analytical system. Analyst, 113: 1579-1587);
* μ_{ij} : resultado analítico obtido (concentração) ou média entre resultados analíticos para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
* LQ_{ij} : Limite de Quantificação para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
* LR_{ij} : Limite de Repetibilidade para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.

Os coeficientes LDM, LQ e LR são intrínsecos e validados para cada método e para cada elemento.

Todo o critério de precisão para um método para fins comerciais e técnicos é regularizado pela curva de precisão analítica, tais como:

* Limites de controle do material de referência (QA-QC Interno);
* Variabilidade entre resultados de duplicata de campo e replicatas analíticas;
* Variação entre resultados de análise e reanálise, quando solicitado.

2.2. Precisão e Exatidão

*** <u>Exatidão:</u>** Avaliada através do intervalo de confiança para média em relação ao valor certificado do material de referência utilizando a distribuição t-Student com n-1 graus de liberadade para 95% de confiança pelo desvio padrão requerido pela curva de precisão.

*** <u>Precisão:</u>** Avaliada através do desvio padrão dos resultados obtidos em relação ao desvio padrão requerido pela curva de precisão (precisão analítica).

A variabilidade (Dif % Abs) entre os resultados de replicatas fornecem informações relacionadas à precisão do método. Tal variabilidade é avaliada segundo a precisão analítica para cada analito em cada método pela curva de precisão, segundo premissas abaixo:

$$Dif\ \%\ Abs = Abs\left[\frac{V_1 - V_2}{\mu_{V_1;V_2}}\right] \times 100\%$$

Sendo:
V1: Resultado analítico da 1ª replicata.
V2: Resultado analítico da 2ª replicata.
$\mu_{V_1;V_2}$: Média entre os resultados de replicatas.
Dif % Abs: Variação, em porcentagem, dos resultados de replicatas.

* Se: Dif % Abs ≤ P(%): resultado satisfatório (precisão aceitável para o método).
* Se: Dif % Abs > P(%): resultado insatisfatório (precisão acima da aceitável para o método).

2.3. Resultados:

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ag			Al		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001				0,500	0,470	0,062
LB1606985						
MA1605445.0001				<0,05	<0,05	-
LB1606883						
MA1605451.0001				0,240	0,250	0,041
LB1606983						
MA1605452.0001				<0,05	<0,05	-
LB1606886						
MA1605453.0001				0,070	0,070	0,000
MA1605453.0021				<0,05	<0,05	-
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,005	<0,005	-	<0,05	<0,05	-
MA1605454.0021	<0,005	<0,005	-	<0,05	<0,05	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	B			Ba		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001	<0,2	<0,2	-	0,291	0,289	0,007
LB1606985						
MA1605445.0001	<0,2	<0,2	-	<0,01	<0,01	-
LB1606883						
MA1605451.0001	<0,2	<0,2	-	0,850	0,819	0,037
LB1606983						
MA1605452.0001	<0,2	<0,2	-	<0,01	<0,01	-
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,2	<0,2	-	0,252	0,248	0,016
MA1605453.0021	<0,2	<0,2	-	0,414	0,407	0,017
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,2	<0,2	-	<0,01	<0,01	-
MA1605454.0021	<0,2	<0,2	-	0,017	0,016	0,061

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Be			Ca		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001	<0,004	<0,004	-			
LB1606985						
MA1605445.0001	<0,004	<0,004	-	1,820	1,920	0,053
LB1606883						
MA1605451.0001	<0,004	<0,004	-			
LB1606983						
MA1605452.0001	<0,004	<0,004	-	2,670	2,500	0,066
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,004	<0,004	-			
MA1605453.0021	<0,004	<0,004	-			
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,004	<0,004	-	<0,25	<0,25	-
MA1605454.0021	<0,004	<0,004	-	11,860	11,970	0,009

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Co			Cr		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1606985						
MA1605445.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1606883						
MA1605451.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1606983						
MA1605452.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
MA1605453.0021	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1605454.0021	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Cu			Fe		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001				0,400	0,350	0,133
LB1606985						
MA1605445.0001	<0,009	<0,009	-	<0,1	<0,1	-
LB1606883						
MA1605451.0001				<0,1	<0,1	-
LB1606983						
MA1605452.0001				<0,1	<0,1	-
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,009	<0,009	-	0,380	0,290	0,269
MA1605453.0021				0,320	0,290	0,098
LB1606988						
MA1605454.0001				0,250	0,240	0,041
MA1605454.0021				<0,1	<0,1	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	K			Li		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001				<0,1	<0,1	-
LB1606985						
MA1605445.0001	<0,25	<0,25	-	<0,1	<0,1	-
LB1606883						
MA1605451.0001				<0,1	<0,1	-
LB1606983						
MA1605452.0001	0,360	0,340	0,057	<0,1	<0,1	-
LB1606886						
MA1605453.0001				<0,1	<0,1	-
MA1605453.0021				<0,1	<0,1	-
LB1606988						
MA1605454.0001	2,010	2,060	0,025	<0,1	<0,1	-
MA1605454.0021	1,020	1,040	0,019	<0,1	<0,1	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Mg			Mn		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001				1,886	1,958	0,037
LB1606985						
MA1605445.0001	0,320	0,330	0,031	2,391	2,270	0,052
LB1606883						
MA1605451.0001				1,751	1,763	0,007
LB1606983						
MA1605452.0001	0,910	0,850	0,068	<0,025	<0,025	-
LB1606886						
MA1605453.0001				1,208	1,278	0,056
MA1605453.0021				5,993	6,016	0,004
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,25	<0,25	-	0,060	0,053	0,124
MA1605454.0021	<0,25	<0,25	-	0,075	0,077	0,026

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Mo			Na		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1606985						
MA1605445.0001				<0,5	<0,5	-
LB1606883						
MA1605451.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1606983						
MA1605452.0001	<0,01	<0,01	-	<0,5	<0,5	-
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1605453.0021	<0,01	<0,01	-			
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,01	<0,01	-	16,130	15,520	0,039
MA1605454.0021	<0,01	<0,01	-	3,060	3,260	0,063

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ni			Pb		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1606985						
MA1605445.0001						
LB1606883						
MA1605451.0001	0,015	<0,01	-			
LB1606983						
MA1605452.0001	<0,01	<0,01	-			
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
MA1605453.0021	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,01	<0,01	-			
MA1605454.0021	<0,01	<0,01	-			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ti			V		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885						
MA1605444.0001	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
LB1606985						
MA1605445.0001	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
LB1606883						
MA1605451.0001	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
LB1606983						
MA1605452.0001	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
LB1606886						
MA1605453.0001	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
MA1605453.0021	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
LB1606988						
MA1605454.0001	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-
MA1605454.0021	<0,1	<0,1	-	<0,02	<0,02	-

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	Zn		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606885			
MA1605444.0001	0,200	0,200	0,000
LB1606985			
MA1605445.0001	<0,1	<0,1	-
LB1606883			
MA1605451.0001	0,300	0,300	0,000
LB1606983			
MA1605452.0001	<0,1	<0,1	-
LB1606886			
MA1605453.0001	<0,1	<0,1	-
MA1605453.0021	<0,1	<0,1	-
LB1606988			
MA1605454.0001	<0,1	<0,1	-
MA1605454.0021	<0,1	<0,1	-

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Ag			Al		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,005	<0,005	-	<0,05	<0,05	-
LB1607138 MA1605499.0001	<0,005	<0,005	-	<0,05	<0,05	-
LB1607137 MA1605501.0001				<0,05	<0,05	-

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	B			Ba		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,2	<0,2	-	<0,01	<0,01	-
LB1607138 MA1605499.0001	<0,2	<0,2	-	<0,01	<0,01	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,2	<0,2	-	0,030	0,031	0,033

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Be			Ca		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,004	<0,004	-	1,120	1,110	0,009
LB1607138 MA1605499.0001	<0,004	<0,004	-	<0,25	<0,25	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,004	<0,004	-	2,150	2,250	0,045

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Cd			Co		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001				<0,01	<0,01	-
LB1607138 MA1605499.0001	<0,001	<0,001	-	<0,01	<0,01	-
LB1607137 MA1605501.0001				<0,01	<0,01	-

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Cr			Cu		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,01	<0,01	0,000			
LB1607138 MA1605499.0001	<0,01	<0,01	0,000	<0,009	<0,009	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,01	<0,01	0,000			

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Fe			K		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,1	<0,1	-	<0,25	<0,25	-
LB1607138 MA1605499.0001	<0,1	<0,1	-	<0,25	<0,25	-
LB1607137 MA1605501.0001	0,110	0,110	0,000	0,350	0,360	-

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Li			Mg		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,1	<0,1	-	0,390	0,390	0,000
LB1607138 MA1605499.0001	<0,1	<0,1	-	<0,25	<0,25	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,1	<0,1	-	0,700	0,730	0,042

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Mn			Mo		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	2,359	2,342	0,007	<0,01	<0,01	-
LB1607138 MA1605499.0001	0,032	0,044	0,316	<0,01	<0,01	-
LB1607137 MA1605501.0001	0,404	0,427	0,055			

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Na			Ni		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,5	<0,5	-	<0,01	<0,01	-
LB1607138 MA1605499.0001	<0,5	<0,5	-	<0,01	<0,01	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,5	<0,5	-	<0,01	<0,01	-

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Pb			Ti		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001				<0,1	<0,1	-
LB1607138 MA1605499.0001				<0,1	<0,1	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,01	<0,01	-	<0,1	<0,1	-

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	V			Zn		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607136 MA1605497.0001	<0,02	<0,02	-	<0,1	<0,1	-
LB1607138 MA1605499.0001	<0,02	<0,02	-	<0,1	<0,1	-
LB1607137 MA1605501.0001	<0,02	<0,02	-	<0,1	<0,1	-

Método: Alcalinidade Total, Carbonatos, Bicarbonatos e Hidróxidos/Titulação

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	ALCTOTAL		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606979			
MA1605445.0012	31,111	31,069	0,001
MA1605454.0013	<6	<6	-
MA1605454.0022	11,874	11,832	0,004
LB1607161			
MA1605497.0001	<6	<6	-

Método: Cianeto Total/Colorimetria e Titulação

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	CNT		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607252			
MA1605452.0009	<0,01	<0,01	-
MA1605454.0022	<0,01	<0,01	-
MA1605454.0002	<0,01	<0,01	-

Método: Condutividade Elétrica/Condutivímetro

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	COND		
	V1 (uS/Cm)	V2 (uS/Cm)	Dif % Abs
LB1607160			
MA1605499.0001	4,750	4,840	0,019

Método: Fenol/Destilação e colorimetria

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	FENOL		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607122			
MA1605445.0013	<0,002	<0,002	-
MA1605454.0024	<0,002	<0,002	-
MA1605454.0009	<0,002	<0,002	-

Método: Fluoreto/ Íon Específico

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	F		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606882			
MA1605444.0007	<0,1	<0,1	-
MA1605451.0001	<0,1	<0,1	-
MA1605453.0014	<0,1	<0,1	-

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	As			Sb		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606887						
MA1605444.0001	<0,004	<0,004	-	<0,005	0,006	-
MA1605451.0008	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
LB1606992						
MA1605445.0001	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
LB1606991						
MA1605452.0001	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
LB1606890						
MA1605453.0001	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
MA1605453.0021	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
LB1606990						
MA1605454.0001	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
MA1605454.0021	<0,004	<0,004	-	<0,005	<0,005	-
LB1607139						
MA1605497.0001						
LB1607140						
MA1605499.0001						
LB1607141						
MA1605501.0001						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Se			Tl		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606887						
MA1605444.0001	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
MA1605451.0008	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
LB1606992						
MA1605445.0001	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
LB1606991						
MA1605452.0001	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
LB1606890						
MA1605453.0001	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
MA1605453.0021	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
LB1606990						
MA1605454.0001	<0,01	0,011	-	<0,05	<0,05	-
MA1605454.0021	<0,01	<0,01	-	<0,05	<0,05	-
LB1607139						
MA1605497.0001						
LB1607140						
MA1605499.0001						
LB1607141						
MA1605501.0001						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	Hg			U		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606887						
MA1605444.0001	<0,0002	<0,0002	-	<0,01	<0,01	-
MA1605451.0008	<0,0002	<0,0002	-	<0,01	<0,01	-
LB1606992						
MA1605445.0001				<0,01	<0,01	-
LB1606991						
MA1605452.0001				<0,01	<0,01	-
LB1606890						
MA1605453.0001	<0,0002	<0,0002	-	<0,01	<0,01	-
MA1605453.0021	<0,0002	<0,0002	-	<0,01	<0,01	-
LB1606990						
MA1605454.0001				<0,01	<0,01	-
MA1605454.0021				<0,01	<0,01	-
LB1607139						
MA1605497.0001						
LB1607140						
MA1605499.0001						
LB1607141						
MA1605501.0001						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	AsD			SbD		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606887 MA1605444.0001 MA1605451.0008						
LB1606992 MA1605445.0001						
LB1606991 MA1605452.0001						
LB1606890 MA1605453.0001 MA1605453.0021						
LB1606990 MA1605454.0001 MA1605454.0021						
LB1607139 MA1605497.0001	0,000	0,001	1,462	0,000	0,001	0,910
LB1607140 MA1605499.0001	0,001	0,001	0,478	0,000	0,001	1,696
LB1607141 MA1605501.0001	0,001	0,002	0,578	0,001	0,002	0,670

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	SeD			Tl_D		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606887						
MA1605444.0001						
MA1605451.0008						
LB1606992						
MA1605445.0001						
LB1606991						
MA1605452.0001						
LB1606890						
MA1605453.0001						
MA1605453.0021						
LB1606990						
MA1605454.0001						
MA1605454.0021						
LB1607139						
MA1605497.0001	0,000	0,003	1,417	0,000	0,000	1,767
LB1607140						
MA1605499.0001	0,001	0,003	0,947	0,000	0,000	4,140
LB1607141						
MA1605501.0001	0,002	0,003	0,310	0,000	0,000	0,742

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Amostra Replicada	Analitos		
	U_D		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606887			
MA1605444.0001			
MA1605451.0008			
LB1606992			
MA1605445.0001			
LB1606991			
MA1605452.0001			
LB1606890			
MA1605453.0001			
MA1605453.0021			
LB1606990			
MA1605454.0001			
MA1605454.0021			
LB1607139			
MA1605497.0001	0,000	0,000	1,467
LB1607140			
MA1605499.0001	0,000	0,000	1,333
LB1607141			
MA1605501.0001	0,000	0,000	0,783

Método: Ânions por cromatografia líquida/IC

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	N_NITRICO			N_NITROSO		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606980						
MA1605445.0008	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
MA1605445.0013	0,169	0,174	0,026	0,153	0,144	0,058
LB1606981						
MA1605452.0008	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
MA1605452.0014	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
LB1606982						
MA1605454.0003	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
MA1605454.0011	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
MA1605454.0024	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
LB1607157						
MA1605499.0007	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
MA1605501.0003	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-
LB1606993						
MA1605827.0001	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	-

Método: Ânions por cromatografia líquida/IC

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	FLUORETO			SULFATO		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1606980						
MA1605445.0008						
MA1605445.0013						
LB1606981						
MA1605452.0008	0,235	0,235	0,000			
MA1605452.0014				<1	<1	-
LB1606982						
MA1605454.0003						
MA1605454.0011						
MA1605454.0024						
LB1607157						
MA1605499.0007						
MA1605501.0003	<0,05	<0,05	-			
LB1606993						
MA1605827.0001						

Método: Surfactantes Aniônicos/Colorimetria

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	MBAS		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607166			
MA1605445.0001	<0,3	<0,3	-
MA1605454.0008	<0,3	<0,3	-
MA1605454.0028	<0,3	<0,3	-

Método: Nitrogênio Amoniacal/Destilação, colorimetria e titulação

Codificação da Amostra Replicada	Analitos					
	N_NH3			NH3		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607124						
MA1605445.0007	0,214	0,214	0,000	0,260	0,260	0,000
MA1605452.0001	0,113	0,125	0,094	0,138	0,151	0,094
MA1605454.0014	0,236	0,247	0,046	0,287	0,300	0,046

Método: Potencial Hidrogeniônico/pHmêtro

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	pH		
	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1607159			
MA1605497.0003	6,680	6,670	0,001

Método: Fósforo Total/Colorimetria

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	PTT		
	V1 (mg/L)	V2 (mg/L)	Dif % Abs
LB1607049			
MA1605444.0003	<0,02	<0,02	-
MA1605451.0014	<0,02	<0,02	-
LB1607168			
MA1605445.0008	0,088	0,081	0,074
MA1605452.0011	<0,02	<0,02	-
LB1607050			
MA1605453.0002	<0,02	<0,02	-
MA1605453.0027	<0,02	<0,02	-
LB1607169			
MA1605454.0022	0,080	0,074	0,081
MA1605454.0019	<0,02	<0,02	-
LB1607242			
MA1605499.0005	0,049	0,052	0,062

Método: Sólidos Dissolvidos Totais/Gravimetria

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	SDT		
	V1 (mg/kg)	V2 (mg/kg)	Dif % Abs
LB1607028			
MA1605844.0006	1,667	1,667	0,000

Método: Umidade/Gravimetria

Codificação da Amostra Replicada	Analito		
	H2O		
	V1 (%)	V2 (%)	Dif % Abs
LB1606664			
MA1605454.0001	<0,01	<0,01	-
MA1605454.0017	<0,01	<0,01	-

3. Material de Referência (Padrão)

Os Materiais de Referência Certificados (MRC) ou Amostra de Referência são materiais que sua composição, estabilidade de propriedades específicas e rastreabilidade são conhecidas. Estes materiais vêm acompanhados de documentos que são emitidos por órgãos oficiais e autorizados. Normalmente usados no monitoramento da qualidade analítica em programas de QA/QC, na calibração de equipamentos, ou ainda, na validação de métodos analíticos. Amostra de referência é uma amostra cujo valor é conhecido, ou através da diluição de uma amostra de referência ou na produção de um material de referência in-house.

Para estimar a variabilidade aceitável para cada elemento em seu método de análise, a SGS GEOSOL adota o conceito atribuído por Thompson (1988), que expressa à precisão analítica em função do teor do elemento na amostra, também conhecida popularmente como “curva de precisão” (CP), através dos critérios de precisão (LQ e LR) previamente validados, segundo a equação (1):

$$P(\%)_{ij} = \frac{100\% \times LQ_{ij}}{\mu_{ij}} + LR_{ij} \qquad (1)$$

Onde:

* $P(\%)_{ij}$: Precisão analítica percentual para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variação percentual máxima aceitável para um elemento em um determinado método. (M. Thompson, 1988. Variation of precision with concentration in an analytical system. Analyst, 113: 1579-1587);
* μ_{ij} : resultado analítico obtido (concentração) ou média entre resultados analíticos para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise;
* LQ_{ij}: Limite de Quantificação para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.
* LR_{ij}: Limite de Repetibilidade para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise.

A equação (1), apresentada na forma de precisão percentual, também pode ser expressa na forma de desvio padrão requerido em função da concentração do elemento na amostra. Para um nível de confiança de 99,73%, $k = 3$, assim, é possível estimar o desvio padrão requerido ($\sigma_{e,ij}$) pela “curva de precisão”, segundo equação (2).

$$\sigma_{e,ij} = \left(LQ_{ij} + \frac{\mu_{ij} \times LR_{ij}}{100\%} \right) / 3 \qquad (2)$$

Onde:

* $\sigma_{e,ij}$: Desvio padrão estimado requerido pela CP analítica para o i-ésimo elemento do j-ésimo método de análise, ou seja, é a variabilidade (ou erro) oferecida pelo método analítico em função do teor do elemento na amostra, expresso na forma de desvio-padrão.

Assim, o desvio-padrão requerido pela curva de precisão é utilizado como estimador para estabelecer limites de controle de processo (LC) que adotando uma confiança de 99,73%, $k = 3$, segundo a equação (3):

$$LC_{ij} = VC_{ij} \pm 3 \times \sigma_{e,ij} \qquad (3)$$

Onde:

* LC_{ij} : Limite de Controle de Processo de materiais de referência para elaboração de gráfico de controle estatístico de processo (CEP) estimado com uma confiança de 99,73%;

* VC_{ij} : Valor Certificado para o j-ésimo elemento para o i-ésimo material de referência utilizado (Para estimar o desvio padrão requerido para controle de processo a partir de materiais de referência, considere: $VC_{ij} = \mu_{ij}$).

Obs: Devido às características de alguns MRCs, para o cálculo do desvio-padrão estimado global para estabelecer limites de controle de processo, faz-se necessário considerar a variância referente ao processo de certificação do material de referência ($\sigma^2_{c,ij}$), segundo equação (4):

$$LC_{ij} = VC_{ij} \pm 3 \times \sqrt{\sigma^2_{e,ij} + \sigma^2_{c,ij}} \qquad (4)$$

Caso esse procedimento não seja adotado, os gráficos de controle estatístico de processo poderão apresentar um número de falsos alarmes elevados, indicando que os limites adotados como controle não representam o processo analítico por não considerar características particulares do material de referência que influenciam diretamente no controle do processo.

Cálculo de normalização do resultado analisado (Z-Score) em função do desvio-padrão requerido:

$$Z = (R_{ij} - VC_{ij}) \,/\, \sigma_{eij} \qquad (5)$$

3.3. Resultados:

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1				0,570	0,500	1,400
CQSG1AG	0,582	0,500	2,343			
CQSG2				21,300	20,000	0,963
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1				0,530	0,500	0,600
CQSG1AG	0,590	0,500	2,571			
CQSG2				19,730	20,000	-0,200
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG2				22,360	20,000	1,748
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1				0,530	0,500	0,600
CQSG1AG	0,590	0,500	2,571			
CQSG2				19,620	20,000	-0,281
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1				0,530	0,500	0,600
CQSG1AG	0,555	0,500	1,571			
CQSG2				22,180	20,000	1,615
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1				0,610	0,500	2,200
CQSG1AG	0,555	0,500	1,571			
CQSG2				19,410	20,000	-0,437

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885 MA1605444 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,540	0,500	0,400	0,444	0,500	-1,527
LB1606985 MA1605445 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,460	0,500	-0,400	0,427	0,500	-1,991
LB1606883 MA1605451 CQSG1 CQSG2	0,410	0,500	-0,900	0,422	0,500	-2,127
LB1606983 MA1605452 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,450	0,500	-0,500	0,407	0,500	-2,536
LB1606886 MA1605453 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,500	0,500	0,000	0,425	0,500	-2,045
LB1606988 MA1605454 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,530	0,500	0,300	0,560	0,500	1,636

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Ca		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,481	0,500	-0,548			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,436	0,500	-1,846	0,600	0,500	0,857
CQSG1AG						
CQSG2				21,100	20,000	0,776
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,488	0,500	-0,346			
CQSG2						
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,407	0,500	-2,683	0,560	0,500	0,514
CQSG1AG						
CQSG2				20,920	20,000	0,649
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,453	0,500	-1,356			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,460	0,500	-1,154	0,810	0,500	2,657
CQSG1AG						
CQSG2				19,300	20,000	-0,494

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cd			Co		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885 MA1605444 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,487	0,500	-0,386	0,487	0,500	-0,355
LB1606985 MA1605445 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,455	0,500	-1,337	0,469	0,500	-0,845
LB1606883 MA1605451 CQSG1 CQSG2	0,506	0,500	0,178	0,490	0,500	-0,273
LB1606983 MA1605452 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,459	0,500	-1,218	0,457	0,500	-1,173
LB1606886 MA1605453 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,466	0,500	-1,010	0,461	0,500	-1,064
LB1606988 MA1605454 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,495	0,500	-0,149	0,481	0,500	-0,518

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cr			Cu		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,530	0,500	0,818	0,479	0,500	-0,578
CQSG1AG						
CQSG2	20,610	20,000	0,456	17,588	20,000	-1,805
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,490	0,500	-0,273	0,447	0,500	-1,459
CQSG1AG						
CQSG2	18,810	20,000	-0,890	16,620	20,000	-2,529
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,540	0,500	1,091	0,493	0,500	-0,193
CQSG2	21,380	20,000	1,032	19,410	20,000	-0,442
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,500	0,500	0,000	0,435	0,500	-1,789
CQSG1AG						
CQSG2	19,110	20,000	-0,666	18,082	20,000	-1,435
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,510	0,500	0,273	0,464	0,500	-0,991
CQSG1AG						
CQSG2	20,900	20,000	0,673	18,802	20,000	-0,896
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,510	0,500	0,273	0,466	0,500	-0,936
CQSG1AG						
CQSG2	19,320	20,000	-0,509	16,446	20,000	-2,660

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Fe			K		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,520	0,500	0,300			
CQSG1AG						
CQSG2	20,170	20,000	0,124			
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,570	0,500	1,050	0,510	0,500	0,086
CQSG1AG						
CQSG2	20,260	20,000	0,190			
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,550	0,500	0,750			
CQSG2	21,250	20,000	0,915			
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,480	0,500	-0,171
CQSG1AG						
CQSG2	20,140	20,000	0,102			
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,570	0,500	1,050			
CQSG1AG						
CQSG2	20,770	20,000	0,563			
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,590	0,500	1,350	0,490	0,500	-0,086
CQSG1AG						
CQSG2	18,110	20,000	-1,383			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,460	0,500	-0,600			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,420	0,500	-1,200	0,550	0,500	0,429
CQSG1AG						
CQSG2				20,190	20,000	0,134
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,520	0,500	0,300			
CQSG2						
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,430	0,500	-1,050	0,540	0,500	0,343
CQSG1AG						
CQSG2				19,920	20,000	-0,056
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,470	0,500	-0,450			
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,490	0,500	-0,150	0,750	0,500	2,143
CQSG1AG						
CQSG2				19,240	20,000	-0,536

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,449	0,500	-1,224	0,540	0,500	1,091
CQSG1AG						
CQSG2	20,202	20,000	0,151			
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,520	0,500	0,480	0,490	0,500	-0,273
CQSG1AG						
CQSG2	20,026	20,000	0,019			
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,504	0,500	0,096	0,550	0,500	1,364
CQSG2	20,874	20,000	0,651			
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,487	0,500	-0,312	0,510	0,500	0,273
CQSG1AG						
CQSG2	19,723	20,000	-0,206			
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,520	0,500	0,468	0,520	0,500	0,545
CQSG1AG						
CQSG2	20,210	20,000	0,157			
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,579	0,500	1,896	0,480	0,500	-0,545
CQSG1AG						
CQSG2	19,169	20,000	-0,619			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1				0,556	0,500	1,527
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,320	0,500	-0,900	0,524	0,500	0,655
CQSG1AG						
CQSG2	20,230	20,000	0,153			
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1				0,536	0,500	0,982
CQSG2						
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,590	0,500	0,450	0,550	0,500	1,364
CQSG1AG						
CQSG2	18,700	20,000	-0,867			
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1				0,536	0,500	0,982
CQSG1AG						
CQSG2						
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,460	0,500	-0,200	0,502	0,500	0,055
CQSG1AG						
CQSG2	18,340	20,000	-1,107			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,530	0,500	0,818	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	21,080	20,000	0,808			
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,510	0,500	0,273	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,540	20,000	-0,344			
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,550	0,500	1,364	0,500	0,500	0,000
CQSG2	21,980	20,000	1,481			
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,480	0,500	-0,545	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	19,520	20,000	-0,359			
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,560	0,500	1,636	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	21,630	20,000	1,219			
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,470	0,500	-0,818	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	17,400	20,000	-1,945			

Método: Metais Totais/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606885						
MA1605444						
CQSG1	0,490	0,500	-0,250	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2				18,300	20,000	-1,244
LB1606985						
MA1605445						
CQSG1	0,495	0,500	-0,125	0,400	0,500	-1,500
CQSG1AG						
CQSG2				16,800	20,000	-2,341
LB1606883						
MA1605451						
CQSG1	0,510	0,500	0,250	0,500	0,500	0,000
CQSG2				18,900	20,000	-0,805
LB1606983						
MA1605452						
CQSG1	0,465	0,500	-0,875	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2				16,900	20,000	-2,268
LB1606886						
MA1605453						
CQSG1	0,475	0,500	-0,625	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2				18,700	20,000	-0,951
LB1606988						
MA1605454						
CQSG1	0,480	0,500	-0,500	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2				19,300	20,000	-0,512

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Ag			Al		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1				0,560	0,500	1,200
CQSG1AG	0,453	0,500	-1,343			
CQSG2				19,400	20,000	-0,444
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,448	0,500	-1,486			
CQSG2				19,560	20,000	-0,326
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1				0,580	0,500	1,600
CQSG1AG	0,430	0,500	-2,000			
CQSG2				18,910	20,000	-0,807

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	B			Ba		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136 MA1605497 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,500	0,500	0,000	0,483	0,500	-0,464
LB1607138 MA1605499 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,500	0,500	0,000	0,520	0,500	0,545
LB1607137 MA1605501 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,500	0,500	0,000	0,490	0,500	-0,273

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Be			Ca		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,483	0,500	-0,490	0,770	0,500	2,314
CQSG1AG						
CQSG2				18,480	20,000	-1,073
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,521	0,500	0,606	0,800	0,500	2,571
CQSG1AG						
CQSG2				18,480	20,000	-1,073
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,492	0,500	-0,231	0,820	0,500	2,743
CQSG1AG						
CQSG2				17,870	20,000	-1,504

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cd			Co		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136 MA1605497 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,470	0,500	-0,891	0,480	0,500	-0,545
LB1607138 MA1605499 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,493	0,500	-0,208	0,510	0,500	0,273
LB1607137 MA1605501 CQSG1 CQSG1AG CQSG2	0,489	0,500	-0,327	0,490	0,500	-0,273

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Cr			Cu		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,480	0,500	-0,545	0,502	0,500	0,055
CQSG1AG						
CQSG2	17,920	20,000	-1,556	18,140	20,000	-1,392
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,510	0,500	0,273	0,531	0,500	0,853
CQSG1AG						
CQSG2	17,930	20,000	-1,549	18,027	20,000	-1,476
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,490	0,500	-0,273	0,517	0,500	0,468
CQSG1AG						
CQSG2	17,370	20,000	-1,968	17,374	20,000	-1,965

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Fe			K		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,560	0,500	0,900	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	18,250	20,000	-1,280			
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,580	0,500	1,200	0,560	0,500	0,514
CQSG1AG						
CQSG2	18,140	20,000	-1,361			
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,580	0,500	1,200	0,510	0,500	0,086
CQSG1AG						
CQSG2	17,520	20,000	-1,815			

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Li			Mg		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,500	0,500	0,000	0,700	0,500	1,714
CQSG1AG						
CQSG2				18,810	20,000	-0,840
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,520	0,500	0,300	0,740	0,500	2,057
CQSG1AG						
CQSG2				18,820	20,000	-0,833
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,490	0,500	-0,150	0,740	0,500	2,057
CQSG1AG						
CQSG2				18,290	20,000	-1,207

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Mn			Mo		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,547	0,500	1,128	0,480	0,500	-0,545
CQSG1AG						
CQSG2	18,501	20,000	-1,117			
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,571	0,500	1,704	0,500	0,500	0,000
CQSG1AG						
CQSG2	18,459	20,000	-1,149			
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,567	0,500	1,608	0,490	0,500	-0,273
CQSG1AG						
CQSG2	17,918	20,000	-1,552			

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Na			Ni		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,430	0,500	-0,350	0,514	0,500	0,382
CQSG1AG						
CQSG2	19,420	20,000	-0,387			
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,460	0,500	-0,200	0,545	0,500	1,227
CQSG1AG						
CQSG2	19,390	20,000	-0,407			
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,440	0,500	-0,300	0,530	0,500	0,818
CQSG1AG						
CQSG2	19,120	20,000	-0,587			

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	Pb			Ti		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,420	0,500	-2,182	0,460	0,500	-0,600
CQSG1AG						
CQSG2	16,780	20,000	-2,409			
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,450	0,500	-1,364	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	16,750	20,000	-2,431			
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,480	0,500	-0,545	0,470	0,500	-0,450
CQSG1AG						
CQSG2	16,330	20,000	-2,746			

Método: Metais Dissolvidos/ICP OES

Codificação da Padrão	Analitos					
	V			Zn		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607136						
MA1605497						
CQSG1	0,460	0,500	-1,000	0,480	0,500	-0,300
CQSG1AG						
CQSG2				17,730	20,000	-1,661
LB1607138						
MA1605499						
CQSG1	0,480	0,500	-0,500	0,520	0,500	0,300
CQSG1AG						
CQSG2				17,710	20,000	-1,676
LB1607137						
MA1605501						
CQSG1	0,480	0,500	-0,500	0,510	0,500	0,150
CQSG1AG						
CQSG2				17,230	20,000	-2,027

Método: Alcalinidade Total, Carbonatos, Bicarbonatos e Hidróxidos/Titulação

Codificação da Padrão	Analito		
	ALCTOTAL		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606979			
MA1605445			
CQSG1	11,236	10,000	0,463
MA1605452			
CQSG1	11,236	10,000	0,463
MA1605454			
CQSG1	11,236	10,000	0,463
LB1607161			
MA1605497			
CQSG1	10,917	10,000	0,344
MA1605499			
CQSG1	10,917	10,000	0,344
MA1605501			
CQSG1	10,917	10,000	0,344

Método: Condutividade Elétrica/Condutivímetro

Codificação da Padrão	Analito		
	COND		
	R (uS/Cm)	VR (uS/Cm)	Z-score
LB1607160			
MA1605497			
CQSG1	142,500	146,900	-0,449
MA1605499			
CQSG1	142,500	146,900	-0,449
MA1605501			
CQSG1	142,500	146,900	-0,449

Método: Potencial Redox/ pHmêtro

Codificação da Padrão	Analito		
	EH		
	R (mV)	VR (mV)	Z-score
LB1606881			
MA1605444			
CQSG1	468,600	475,000	0,009
MA1605451			
CQSG1	468,600	475,000	0,009
MA1605453			
CQSG1	468,600	475,000	0,009
LB1607158			
MA1605497			
CQSG1	471,300	475,000	0,006
MA1605499			
CQSG1	471,300	475,000	0,006
MA1605501			
CQSG1	471,300	475,000	0,006

Método: Fenol/Destilação e colorimetria

Codificação da Padrão	Analito		
	FENOL		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607122			
MA1605445			
CQSG1	0,009	0,010	-0,514
MA1605452			
CQSG1	0,009	0,010	-0,514
MA1605454			
CQSG1	0,009	0,010	-0,514

Método: Fluoreto/ Íon Específico

Codificação da Padrão	Analito		
	F		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606882			
MA1605444			
CQSG1	0,501	0,500	0,015
CQSG2	50,600	50,000	0,178
MA1605451			
CQSG1	0,501	0,500	0,015
CQSG2	50,600	50,000	0,178
MA1605453			
CQSG1	0,501	0,500	0,015
CQSG2	50,600	50,000	0,178

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	As			Sb		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606992						
MA1605445						
CQSG1	0,488	0,500	-0,358	0,488	0,500	-0,340
CQSG2						
LB1606887						
MA1605444						
CQSG1	0,513	0,500	0,376	0,482	0,500	-0,513
CQSG2						
MA1605451						
CQSG1	0,513	0,500	0,376	0,482	0,500	-0,513
CQSG2						
LB1606890						
MA1605453						
CQSG1	0,485	0,500	-0,444	0,467	0,500	-0,930
CQSG2						
LB1606990						
MA1605454						
CQSG1	0,492	0,500	-0,245	0,503	0,500	0,078
CQSG2						
LB1607140						
MA1605499						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606991						
MA1605452						
CQSG1	0,489	0,500	-0,328	0,515	0,500	0,432
CQSG2						
LB1607139						
MA1605497						
CQSG1						
CQSG2						
LB1607141						
MA1605501						
CQSG1						
CQSG2						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se			Tl		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606992						
MA1605445						
CQSG1	0,472	0,500	-0,769			
CQSG2				0,482	0,500	-0,360
LB1606887						
MA1605444						
CQSG1	0,500	0,500	0,002			
CQSG2				0,488	0,500	-0,232
MA1605451						
CQSG1	0,500	0,500	0,002			
CQSG2				0,488	0,500	-0,232
LB1606890						
MA1605453						
CQSG1	0,461	0,500	-1,074			
CQSG2				0,479	0,500	-0,417
LB1606990						
MA1605454						
CQSG1	0,465	0,500	-0,956			
CQSG2				0,490	0,500	-0,197
LB1607140						
MA1605499						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606991						
MA1605452						
CQSG1	0,468	0,500	-0,865			
CQSG2				0,488	0,500	-0,240
LB1607139						
MA1605497						
CQSG1						
CQSG2						
LB1607141						
MA1605501						
CQSG1						
CQSG2						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	U_T			Sb_D		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606992						
MA1605445						
CQSG1						
CQSG2	0,505	0,500	0,144			
LB1606887						
MA1605444						
CQSG1						
CQSG2	0,538	0,500	1,032			
MA1605451						
CQSG1						
CQSG2	0,538	0,500	1,032			
LB1606890						
MA1605453						
CQSG1						
CQSG2	0,510	0,500	0,271			
LB1606990						
MA1605454						
CQSG1						
CQSG2	0,510	0,500	0,276			
LB1607140						
MA1605499						
CQSG1				0,489	0,500	-0,304
CQSG2						
LB1606991						
MA1605452						
CQSG1						
CQSG2	0,517	0,500	0,476			
LB1607139						
MA1605497						
CQSG1				0,506	0,500	0,166
CQSG2						
LB1607141						
MA1605501						
CQSG1				0,492	0,500	-0,229
CQSG2						

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	U_D			As_D		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606992						
MA1605445						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606887						
MA1605444						
CQSG1						
CQSG2						
MA1605451						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606890						
MA1605453						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606990						
MA1605454						
CQSG1						
CQSG2						
LB1607140						
MA1605499						
CQSG1				0,504	0,500	0,104
CQSG2	0,510	0,500	0,276			
LB1606991						
MA1605452						
CQSG1						
CQSG2						
LB1607139						
MA1605497						
CQSG1				0,501	0,500	0,020
CQSG2	0,516	0,500	0,431			
LB1607141						
MA1605501						
CQSG1				0,490	0,500	-0,278
CQSG2	0,507	0,500	0,191			

Método: Metais Totais
e Dissolvidos/ICP MS

Codificação da Padrão	Analitos					
	Se_D			Tl_D		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606992						
MA1605445						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606887						
MA1605444						
CQSG1						
CQSG2						
MA1605451						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606890						
MA1605453						
CQSG1						
CQSG2						
LB1606990						
MA1605454						
CQSG1						
CQSG2						
LB1607140						
MA1605499						
CQSG1	0,502	0,500	0,066			
CQSG2				0,491	0,500	-0,190
LB1606991						
MA1605452						
CQSG1						
CQSG2						
LB1607139						
MA1605497						
CQSG1	0,499	0,500	-0,016			
CQSG2				0,495	0,500	-0,104
LB1607141						
MA1605501						
CQSG1	0,483	0,500	-0,474			
CQSG2				0,495	0,500	-0,099

Método: Determinação de ânions
por cromatografia líquida/ IC

Codificação da Padrão	Analitos					
	NITRATO			CLORETO		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606981						
MA1605452						
CQSG1	0,539	0,600	-0,835	22,424	25,000	-1,288
LB1606980						
MA1605445						
CQSG1	0,539	0,600	-0,836	25,443	25,000	0,222
LB1606982						
MA1605454						
CQSG1	0,535	0,600	-0,889	24,895	25,000	-0,053
LB1607157						
MA1605497						
CQSG1	0,573	0,600	-0,370	24,133	25,000	-0,434
MA1605499						
CQSG1	0,573	0,600	-0,370	24,133	25,000	-0,434
MA1605501						
CQSG1	0,573	0,600	-0,370	24,133	25,000	-0,434
LB1606993						
MA1605827						
CQSG1	0,581	0,600	-0,258	25,682	25,000	0,341
MA1605844						
CQSG1	0,581	0,600	-0,258	25,682	25,000	0,341

Método: Determinação de ânions por cromatografia líquida/ IC

Codificação da Padrão	Analitos					
	SULFATO			N_NITROSO		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606981						
MA1605452						
CQSG1	23,881	25,000	-0,560	0,179	0,183	-0,191
LB1606980						
MA1605445						
CQSG1	23,591	25,000	-0,704	0,170	0,183	-0,676
LB1606982						
MA1605454						
CQSG1	21,556	25,000	-1,722	0,168	0,183	-0,766
LB1607157						
MA1605497						
CQSG1	25,607	25,000	0,304	0,176	0,183	-0,366
MA1605499						
CQSG1	25,607	25,000	0,304	0,176	0,183	-0,366
MA1605501						
CQSG1	25,607	25,000	0,304	0,176	0,183	-0,366
LB1606993						
MA1605827						
CQSG1	25,018	25,000	0,009	0,158	0,183	-1,282
MA1605844						
CQSG1	25,018	25,000	0,009	0,158	0,183	-1,282

Método: Determinação de ânions por cromatografia líquida/ IC

Codificação da Padrão	Analitos					
	N_NITRICO			FLUORETO		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606981						
MA1605452						
CQSG1	0,122	0,135	-0,880	0,561	0,600	-0,688
LB1606980						
MA1605445						
CQSG1	0,122	0,135	-0,882	0,517	0,600	-1,465
LB1606982						
MA1605454						
CQSG1	0,121	0,135	-0,938	0,514	0,600	-1,518
LB1607157						
MA1605497						
CQSG1	0,129	0,135	-0,390	0,481	0,600	-2,100
MA1605499						
CQSG1	0,129	0,135	-0,390	0,481	0,600	-2,100
MA1605501						
CQSG1	0,129	0,135	-0,390	0,481	0,600	-2,100
LB1606993						
MA1605827						
CQSG1	0,131	0,135	-0,272	0,637	0,600	0,653
MA1605844						
CQSG1	0,131	0,135	-0,272	0,637	0,600	0,653

Método: Determinação de ânions
por cromatografia líquida/ IC

Codificação da Padrão	Analito		
	NITRITO		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1606981			
MA1605452			
CQSG1	0,588	0,600	-0,208
LB1606980			
MA1605445			
CQSG1	0,558	0,600	-0,738
LB1606982			
MA1605454			
CQSG1	0,553	0,600	-0,836
LB1607157			
MA1605497			
CQSG1	0,577	0,600	-0,399
MA1605499			
CQSG1	0,577	0,600	-0,399
MA1605501			
CQSG1	0,577	0,600	-0,399
LB1606993			
MA1605827			
CQSG1	0,521	0,600	-1,399
MA1605844			
CQSG1	0,521	0,600	-1,399

Método: Surfactantes Aniônicos/Colorimetria

Codificação da Padrão	Analito		
	MBAS		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607166			
MA1605445			
CQSG1	0,233	0,250	-0,142
MA1605454			
CQSG1	0,233	0,250	-0,142
LB1607165			
MA1605452			
CQSG1	0,233	0,250	-0,142

Método: Nitrogênio Amoniacal/Destilação, colorimetria e titulação

Codificação da Padrão	Analito		
	N_NH3		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607124			
MA1605445			
CQSG1	0,510	0,500	0,180
MA1605452			
CQSG1	0,510	0,500	0,180
MA1605454			
CQSG1	0,510	0,500	0,180

Método: Potencial Hidrogeniônico/pHmêtro

Codificação da Padrão	Analito		
	PH		
	R	VR	Z-score
LB1607159			
MA1605497			
CQSG1_R	5,060	5,000	0,090
CQSG2_R	9,140	9,000	0,150
MA1605499			
CQSG1_R	5,060	5,000	0,090
CQSG2_R	9,140	9,000	0,150
MA1605501			
CQSG1_R	5,060	5,000	0,090
CQSG2_R	9,140	9,000	0,150

Método: Fósforo Total/Colorimetria

Codificação da Padrão	Analito		
	PTT		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607049			
MA1605444			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
MA1605451			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
LB1607168			
MA1605445			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
MA1605452			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
LB1607050			
MA1605453			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
LB1607242			
MA1605497			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
MA1605499			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
MA1605501			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104
LB1607169			
MA1605454			
CQSG1	0,099	0,100	-0,104

Método: Sólidos Dissolvidos Totais/Gravimetria

Codificação da Padrão	Analito		
	SDT		
	R (mg/L)	VR (mg/L)	Z-score
LB1607028			
MA1605827			
CQSG1	213,500	200,000	0,794
MA1605844			
CQSG1	213,500	200,000	0,794

ANEXO U.1-5

Cópias dos certificados de MRC

Natural Resources Canada | Ressources naturelles Canada

CCRMP
Canadian Certified Reference Materials Project

PCMRC
Projet canadien de matériaux de référence certifiés



Certificate of Analysis

First issued: July 1994 Version: May 2007

NBM-1

Certified Reference Material for Acid Base Accounting

Table 1 - NBM-1 certified values

Test	Units	Mean	Between-Labs SD	Within-Lab SD	95% confidence interval of mean
AP-MS	$kgCaCO_3/t$	8.48	0.95	0.44	± 0.57
AP-S	$kgCaCO_3/t$	8.73	0.81	0.35	± 0.35
Paste pH	pH	8.45	0.11	0.04	± 0.05
S	%	0.28	0.03	0.01	± 0.01

Table 2 - Acronyms for acid base accounting tests

Sobek and modified Sobek methods	
AP	Acid potential
NP	Neutralization potential
S	Sobek method
MS	Modified Sobek method
m	Moderate fizz rating
s	Slight fizz rating

Table 3 - NBM-1 method-specific values

Test	Units	Mean	Between-Labs SD	Within-Lab SD	95% confidence interval of mean
NP-S-m	$kgCaCO_3/t$	72.1	8.5	2.1	± 10.7
NP-S-s	$kgCaCO_3/t$	49.6	3.0	1.8	± 1.9

CANMET Mining and Mineral Sciences Laboratories
555 Booth Street, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G1
Tel.: (613) 995-4738, Fax: (613) 943-0573
E-mail: ccrmp@nrcan.gc.ca
www.ccrmp.ca

Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET
555, rue Booth, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0G1
Tél. : (613) 995-4738, Téléc. : (613) 943-0573
Courriel : pcmrc@rncan.gc.ca
www.pcmrc.ca

Canada

Table 4 - NBM-1 informational values

Test	Units	Mean	SD
NP-MS-m	$kgCaCO_3/t$	52.3	1.4
NP-MS-s	$kgCaCO_3/t$	46.6	10.1
$S(SO_4)$	%	0.02	0.002

Table 5 - NBM-1 informational values for analytes

Analytes	Units	Mean	SD
Al	%	7.86	0.09
Ba	%	0.117	0.001
C	%	0.79	0.08
C (CO_3)	%	0.50	0.18
Ca	%	2.30	0.02
Fe	%	4.09	0.03
K	%	2.36	0.18
Loss on ignition	%	3.45	0.33
Loss of moisture	%	0.32	0.02
Mg	%	1.39	0.02
Mn	%	0.046	0.001
Na	%	2.70	0.13
P	%	0.10	0.00
Si	%	28.47	0.10
Ti	%	0.335	0.006

SOURCE

The raw material used to prepare NBM-1 was a biotic altered feldspar porphyry non-ore grade pit rock from the Bell Mine in Granisle, British Columbia and was donated by Noranda Minerals Incorporated.

DESCRIPTION

Major species in NBM-1 include sodium-plagioclase (30.7%), orthoclase (27.9%), quartz (21.8%), biotite (6.7%), kaolinite (3.7%), hematite plus magnetite (3.9%), siderite (2.5%), and ankerite (1.5%). Minor species include chalcopyrite (0.3%), and calcite, apatite, bornite, pyrite, and rutile, each with a concentration of 0.2%. Also, it was estimated visually that the weight ratio of hematite to magnetite is about 3:1.

INTENDED USE

NBM-1 is suitable for the analysis of rocks for sulphur and various static prediction tests for acid base accounting by the Sobek and modified Sobek methods as described in reference 1. Examples of intended use are for quality control in the analysis of samples of a similar type, method development, environmental assessment and the calibration of equipment.

INSTRUCTIONS FOR USE

NBM-1 should be used "as is", without drying. The contents of the bottle should be thoroughly mixed before taking samples. The contents of the bottle should be exposed to air for the shortest time possible. Unused material should be stored under an inert gas in a desiccator, or in a new, heat-sealed laminated foil pouch. The values herein pertain to the date when issued. CANMET is not responsible for changes occurring after receipt by the user.

HANDLING PRECAUTIONS

Normal safety precautions for handling fine particulate matter are suggested, such as the use of safety glasses, breathing protection, gloves and a laboratory coat.

METHOD OF PREPARATION

The raw material was crushed, ground, and sieved to separate a minus 74 µm fraction which was blended. The yield was 86%. The product was bottled in one size, 100-gram units. Each bottle was sealed under nitrogen in a laminated aluminum foil-mylar pouch to prevent oxidation.

HOMOGENEITY

The homogeneity of the stock with respect to iron and sulphur was investigated using twenty-two bottles chosen according to a stratified random sampling scheme. Two splits were analysed from each bottle for both elements. Samples of 0.25 g were analysed for sulphur using a combustion analyzer. For iron analysis, samples of 1.25 g were digested with four acids and a titration was performed with potassium dichromate after a stannous chloride reduction. Use of a smaller sub-sample will invalidate the use of the certified values and associated parameters. A one–way analysis of variance technique (ANOVA) was used to assess the homogeneity of these elements [(2)]. The ratio of the between-bottles to within-bottle mean squares was compared to the F statistic at the 95% level of probability. No evidence of inhomogeneity was observed for either element.

CERTIFIED VALUES

Twenty-six industrial, commercial, and government laboratories participated in an interlaboratory measurement program. Gravimetric and combustion methods for sulphur, and various static tests for acid base accounting [(1)] involving wet chemistry were performed at the discretion of each laboratory. A one-way analysis of variance technique was used to estimate the consensus value and other statistical parameters [(2)]. The certified value listed for each element or test is the best estimate of the "true" value based on the results of the interlaboratory measurement program. The mean values for AP-MS, AP-S, sulphur and paste pH were certified (see Table 1).

Full details of all phases of the work, including the statistical analyses, the methods and the names of the participating laboratories are contained in CCRMP Report 01-1E, Version 2.

UNCERTIFIED VALUES

Two tests for acid base accounting, NP-S-m and NP-S-s, were given "method-specific" values (see Table 3). "Method-specific" refers to the use of the Sobek and modified Sobek methods for acid base accounting, as described in reference 1. The term "method-specific", is not equivalent to "certified".

The value for NP-MS-m was derived from two sets of data and is therefore an "informational value." The value for NP-MS-s derived from sixteen sets of data was given the rating of an "informational value" due to the standard deviation (see Table 4).

Informational values for fifteen elements, shown in Table 5, were derived from the means of fewer than four sets of results.

TRACEABILITY

The values quoted herein are based on the consensus values derived from the statistical analysis of the data from the interlaboratory measurement program.

CERTIFICATION HISTORY

NBM-1 was originally released in 1994 with values for sulphur, NP-S-s. In 2002 a new certificate was issued with values for several acid base accounting tests as a result of an additional interlaboratory measurement program. This 2007 version of the certificate was issued due to the expiration of its predecessor. Based upon a reassessment of the data, two means, AP-MS and NP-S-m, have minor changes. The statistical parameters for some parameters have been revised also. The principle mineralogy of the source material has been changed to correct a typographical error. Additional information in the text has been included in accordance with ISO Guide 31:2000.

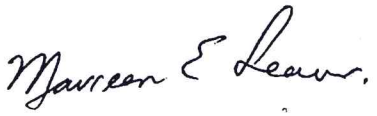
PERIOD OF VALIDITY

These certified values are valid until December 31, 2030. The stability of the material will be monitored every two years for the duration of the inventory. Updates will be made via CCRMP web site.

LEGAL NOTICE

CANMET has prepared this reference material and statistically evaluated the analytical data of the interlaboratory measurement program to the best of its ability. The purchaser, by receipt hereof, releases and indemnifies CANMET from and against all liability and costs arising out of the use of this material and information.

CERTIFYING OFFICER



Maureen E. Leaver

FOR FURTHER INFORMATION

The NBM-1 certification report is available free of charge upon request to:

Sales Officer, CCRMP
CANMET-MMSL (NRCan)
555 Booth Street
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G1
Telephone: (613) 995-4738
Facsimile: (613) 943-0573
E-mail: ccrmp@nrcan.gc.ca

REFERENCES

1. Coastech Research (1991), Acid Rock Drainage Prediction Manual, the Mine Environment Neutral Drainage (MEND) Program (Project 1.16.1b).

2. Brownlee, K.A., Statistical Theory and Methodology in Science and Engineering; John-Wiley and Sons, Inc.; New York; 1960.

National Institute of Standards & Technology

Certificate of Analysis

Standard Reference Material 693

Iron Ore (Nimba)

(In Cooperation with the American Society for Testing and Materials)

This material is in the form of powder (< 0.1 mm) for use in checking chemical methods of analysis and in calibration with instrumental methods of analysis.

(Results based on samples dried for one hour at 105 °C)

Constituent	Total Fe	SiO_2	Al_2O_3	P	S	TiO_2	MnO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
Certified[1] Value (Wt. %)	65.11	3.87	1.04	0.056	0.005	0.035	0.091	0.016	0.013	0.0028	0.0028
Estimated[2] Uncertainty	0.04	0.02	0.05	0.001	0.001	0.003	0.004	0.004	0.002	0.0005	0.0006
Method[3] Labs	$SnCl_2$ - $K_2Cr_2O_7$	$HClO_4$ Dehydration	Atomic Absorption	Photometric	Combustion-Titration	Photometric	Atomic Absorption	Atomic Absorption	Atomic Absorption	Atomic Absorption	Atomic Absorption
A	[a]65.11	[b]3.87	1.04	[c]0.056	< 0.005	[d]0.034	0.094	0.016	0.013	0.0029	0.003
B	[e]65.13 65.14	3.83	1.11	0.055	0.005	[f]0.036	[g]0.095	[h]0.020	[h]0.011	[h]0.0023	[h]0.003
C	65.10	3.89	[i]1.06	---	---	[i]0.032	0.087	[i]0.015	0.012	[i]0.0030 0.0033	[i]0.003
D	65.11	[g]3.86 3.88	[j]0.98	0.056	0.005	[f]0.038	0.090	0.01	0.015	0.003	0.003
E	65.09	3.87	[k]0.98 1.06	0.056	0.007	[f]0.033	[g]0.091	0.018	0.015	0.002	0.002

1. The certified value listed for a constituent is the present best estimate of the "true" value based on results of the cooperative analytical program for certification.
2. The estimated uncertainty is based on judgment and represents an evaluation of the combined effects of method imprecision, possible systematic errors among methods, and material variability for samples of 0.5 g or more. (No attempt was made to derive exact statistical measures of imprecision because several methods were involved the the determinations.)
3. A detailed description of many of the methods of analysis employed in the certification program for this SRM may be found in Part 12, Chemical Analysis of Metals and Metal Bearing Ores, Annual Book of ASTM Standards.

a H_2S reduction
b Sample fused in Na_2CO_3
c Alkali-molybdate method
d H_2O_2 photometric
e Silver reductor
f Chromotropic acid photometric
g Photometric method
h Spectroscopic method
i Flame emission
j Chromazurol S photometric
k Mercury cathode-NH_4OH-Cupferron-$AlPO_4$

Gaithersburg, MD 20899
July 31, 1990
(Revision of certificate dated 10-24-78)

William P. Reed, Acting Chief
Standard Reference Materials Program

(over)

PLANNING, PREPARATION, TESTING, ANALYSIS:

The iron ore material for this SRM was prepared in final powder form, minus 74 μm (200 mesh), by the Bethlehem Steel Corporation, Bethlehem, PA through the courtesy of J. M. Karpinski.

At NIST, the material was resieved and thoroughly blended.

Homogeneity testing of selected samples representative of the final lot was performed at NIST by R. K. Bell, Assistant Research Associate, ASTM/NIST Research Associate Program. The results for iron indicate that the material variability (0.5 g samples) is < the method imprecision.

Chemical analyses for certification were performed in the following laboratories:

Bethlehem Steel Corporation, Homer Research Laboratories, Bethlehem, PA, D. A. Flinchbaugh.
Ledoux and Company, Teaneck, New Jersey, S. Kallman and C.L. Maul.
National Institute of Standards & Technology, Gaithersburg, MD, T. C. Rains, T. J. Brady, J. D. Messman, T. A. Rush, and by R.K. Bell, ASTM Assistant Research Associate.
STELCO, The Steel Company of Canada, Ltd., Hilton Works, Hamilton, Ontario, Canada, O. P. Bhargava.
United States Steel Corporation, Research Laboratory, Monroeville, PA, L. M. Melnick, J. D. Selvaggio, R. W. Cline, D. G. Cunningham, A. W. Fioravanti, J. R. Lucas II, C. W. Ponsonby, L. E. Povirk, D. Shafferman and R. J. Wargo.

The overall direction and coordination of the technical measurements leading to certification were performed jointly by R. E. Michaelis, Office of Standard Reference Materials Program and by J. I. Shultz, Research Associate, ASTM-NIST Research Associate Program.

The technical and support aspects involved in the preparation, certification, and issuance of this Standard Reference Material and its revision were coordinated through the Standard Reference Materials Program by W. P. Reed and P. A. Lundberg.

Certificate of Analysis

QUARTZ

Reference Material SG-170

First issued: May 2015 Version: May 2015

Table 1. SG-170 Qualitative Values

Borate Fusion / XRF					
Element	**Value**	**Element**	**Value**	**Element**	**Value**
SiO_2 (%)	>98,5	Fe_2O_3 (%)	<0,60	P_2O_5 (%)	<0,05
Al_2O_3 (%)	<0,10	K_2O (%)	<0,05	TiO_2 (%)	<0,05
BaO (%)	<0,05	MgO (%)	<0,10	V_2O_5 (%)	<0,01
CaO (%)	<0,05	MnO (%)	<0,05	LOI* (%)	<0,10
Cr_2O_3 (%)	<0,10	Na_2O (%)	<0,10		

* Gravimetric determination of loss on ignition at 1000ºC

Table 2. SG-170 Quantitative Values

MULTI-ACID (4-ACID) DIGESTION / ICP-AES and ICP-MS							
Element	**Value**	**Standard Deviation**	**95% Confidence Interval of Mean**	**Element**	**Value**	**Standard Deviation**	**95% Confidence Interval of Mean**
SiO_2 (%)*	99,582	0,064	0,027	Na (ppm)	13,79	0,59	0,25
Ag (ppm)	<0,02	-	-	Nb (ppm)	<0,1	-	-
Al (ppm)	106,8	7,0	3,0	Ni (ppm)	4,000	0,207	0,088
As (ppm)	<1	-	-	P (ppm)	1,91	0,60	0,26
B (ppm)	<3	-	-	Pb (ppm)	<1	-	-
Ba (ppm)	18,88	0,99	0,42	Rb (ppm)	<0,2	-	-
Be (ppm)	<0,1	-	-	Re (ppm)	<0,1	-	-
Bi (ppm)	<2	-	-	S (ppm)	<100	-	-
Ca (ppm)	12,04	1,12	0,47	Sb (ppm)	<0,06	-	-
Cd (ppm)	<0,02	-	-	Sc (ppm)	<0,5	-	-
Ce (ppm)	0,0696	0,0188	0,0079	Se (ppm)	<2	-	-
Co (ppm)	<3	-	-	Sn (ppm)	<0,3	-	-
Cr (ppm)	172,1	14,4	6,1	Sr (ppm)	<1	-	-
Cs (ppm)	<5	-	-	Ta (ppm)	<0,05	-	-
Cu (ppm)	1,045	0,213	0,095	Tb (ppm)	<0,05	-	-
Fe (ppm)	3020	126	53	Te (ppm)	<0,05	-	-
Ga (ppm)	<0,1	-	-	Th (ppm)	<0,2	-	-
Ge (ppm)	<0,1	-	-	Ti (ppm)	14,29	0,75	0,32
Hf (ppm)	<0,02	-	-	Tl (ppm)	<0,03	-	-
In (ppm)	<0,02	-	-	U (ppm)	<0,1	-	-
K (ppm)	12,96	1,23	0,52	V (ppm)	1,000	0,056	0,024
La (ppm)	<0,1	-	-	W (ppm)	1,17	0,29	0,12
Li (ppm)	8,04	0,46	0,20	Y (ppm)	<0,1	-	-
Lu (ppm)	<0,01	-	-	Yb (ppm)	<0,1	-	-
Mg (ppm)	<2	-	-	Zn (ppm)	1,21	0,51	0,21
Mn (ppm)	28,08	1,86	0,79	Zr (ppm)	<1	-	-
Mo (ppm)	2,000	0,084	0,036				

* Stoichiometric calculation of SiO_2 by diference

SOURCE

This material was prepared at SGS GEOSOL using quartz samples originated from Minas Gerais, Brazil.

INTENDED USE

This reference material is suitable for analysis of quartz samples or as an analytical blank for applications such as quality control of data sets generated in exploration and mining operation, calibration of analytical equipment and development of new analytical techniques.

INSTRUCTIONS FOR USE

The jar should never be heated. The samples must be dried for twelve hours at 105°C to ensure complete removal of hygroscopic moisture prior to analysis, which otherwise will introduce bias on the assays. The contents of the bottle should be thoroughly mixed before taking samples. SGS GEOSOL is not responsible for changes occurring after shipment.

HANDLING INSTRUCTIONS

Standard precaution such as the use of safety glasses and dust masks are advised when handling this reference material as for any fine powders.

STABILITY

Under normal conditions of storage, this reference material has a shelf life beyond ten years.

PREPARATION AND PACKAGING

The raw material was dried in an oven at 105°C for over twelve hours, pulverized down to 75 microns, homogenized and split into 128 aliquots of 500 grams, which were individually packed in air tight plastic jar. A subset of twenty four jar selected at random was then subjected to multi-acid (4-acid) digestion / ICP-AES and ICP-MS analysis at SGS GEOSOL, followed by consensus testing to ensure homogeneity.

ANALYTICAL PROGRAM

The round robin program for quantification of this reference material involved four renowned laboratories from around the world (see PARTICIPATING LABORATORIES) using lithium borate fusion / x-ray fluorescence.

STATISTICAL ANALYSIS

The Qualitative Values was estimate from the interlaboratory measurement program (see Table 1). The Quantitative Values are the population mean after removal of individual outliers from consensus testing data. The 95% confidence interval was estimated using $X_i = t_{0,05/2;n-1}\, s_i/\sqrt{n_i}$ (where $\boldsymbol{X_i}$ is the mean for the i element, $\boldsymbol{s}$ is the estimated standard deviation for the i element, and $\boldsymbol{t}$ is the value from Student's t-distribution with $n-1$ degrees of freedom and a cumulative probability of $(1-0{,}05)$) (see Table 2)

TRACEABILITY

The values quoted herein are based on the consensus values derived from the statistical analysis of the data from the interlaboratory measurement program, and the standards used by the individual laboratories. Further information on the preparation and validation of this reference material are available by request.

PARTICIPATING LABORATORIES

Acme Analytical Laboratories (Vancouver) Ltd. (Canada).
Intertek do Brasil Inspeções Ltda. (Brazil)
SGS GEOSOL Laboratórios Ltda., Vespasiano - MG (Brazil)
SGS South Africa (Pty) Ltd. (South Africa)

LEGAL NOTICE

SGS GEOSOL Laboratories Ltda. has prepared and statistically evaluated the property values of this reference material to the best of its ability. The purchaser, by hereof releases and indemnifies SGS GEOSOL Laboratories Ltda. from and against all liability and costs arising from the use of this material and information.

CERTIFYING OFFICER



Marcos Filipe G. Silva (B.Sc.), Technical Manager.

FOR FURTHER INFORMATION

Please contact SGS GEOSOL Laboratories:

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Rod. MG 010 - Km 24,5 - B. Angicos
Vespasiano - MG - Brazil - CEP: 33200-000
www.sgsgeosol.com.br

Telephone: +55 31 3045-0269
Facsimile: +55 31 3045-0223
E-mail: sgsgeosol@sgsgeosol.com.br

CCRMP
Canadian Certified Reference Materials Project



PCMRC
Projet canadien de matériaux de référence certifiés

Stream Sediment Reference Materials STSD-1 to STSD-4

STSD-1 to STSD-4 were chosen to represent typical stream sediments from various geochemical environments in Canada. Efforts were made to incorporate a range of concentrations for a substantial number of elements. Collection was carried out by the Geological Survey of Canada using shovels and by hand. The samples were prepared, blended and bottled at CANMET. Information on each sample follows. The National Topographic System (NTS) for identifying maps in Canada is used.

STSD-1: This sample is a single lot from Lavant Creek (31F) in Ontario.

STSD-2: This sample is a mixture of a lot from Hirok Stream (104P) and a composite lot from 93A and 93B; both lots are from British Columbia. Composites were produced by mixing unused portions of regional survey samples collected in the corresponding NTS sheets.

STSD-3: This sample is made from the same lots as STSD-2 with the addition of a lot from Lavant Creek (31F) in Ontario.

STSD-4: This sample is made from a mixture of a lot which is a composite sample from 31F in Ontario and a lot from the same composite from British Columbia used for STSD-2.

Thirty-five laboratories provided analytical data and provisionally recommended values are given for 65 elements. Besides "total" values, the samples were also characterized for values relating to specific types of partial extraction wherein the sample is not totally dissolved, particularly the silicate components. Geochemists and environmental scientists frequently perform this type of analysis, and these reference samples should prove useful to them.

A publication giving complete details on these stream sediment reference materials is available on request to:

Coordinator, CCRMP
CANMET (NRCan)
555 Booth Street
Ottawa, Ontario, Canada
K1A 0G1

Telephone: (613) 995-4738
Fax: (613) 943-0573
E-mail: ccrmp@nrcan.gc.ca

CANMET Mining and Mineral Sciences Laboratories
555 Booth Street, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G1
Tel.: (613) 995-4738, Fax: (613) 943-0573
E-mail: ccrmp@nrcan.gc.ca
www.ccrmp.ca

Laboratoires des mines et des sciences minérales de CANMET
555, rue Booth, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0G1
Tél. : (613) 995-4738, Téléc. : (613) 943-0573
Courriel : pcmrc@rncan.gc.ca
www.pcmrc.ca

Canada

Stream Sediments STSD-1 to STSD-4

Provisional Values for Major and Minor Elements Expressed as Per Cent Oxides

Constituent	STSD-1	STSD-2	STSD-3	STSD-4
SiO_2	42.5	53.7	48.6	58.9
Al_2O_3	9	16.1	10.9	12.1
Fe_2O_3	6.5	7.5	6.2	5.7
MgO	2.2	3.1	2.2	2.1
CaO	3.6	4	3.3	4
Na_2O	1.8	1.7	1.5	2.7
K_2O	1.2	2.1	1.8	1.6
MnO	0.5	0.1	0.3	0.2
TiO_2	0.8	0.8	0.7	0.8
P_2O_5	0.4	0.3	0.4	0.2
LOI (1000°C)	31.6	10.3	23.6	11.6
Sum	100.1	99.7	99.5	99.9

Provisional Values for Partial Extraction Elements Concentrated HNO_3 - Concentrated HCl µg/g (except where noted)

Constituent	STSD-1	STSD-2	STSD-3	STSD-4
Ag	0.3	0.5	0.4	0.3
As	17	32	22	11
Cd	0.8	0.8	1	0.6
Co	14	17	14	11
Cr	28	50	34	30
Cu	36	43	38	66
Fe (%)	3.5	4.1	3.4	2.6
Hg (ng/g)	110	46	90	930
Mn	3740	720	2630	1200
Mo	2	13	7	2
Ni	18	47	25	23
Pb	34	66	39	13
Sb	2	2.6	2.4	3.6
V	47	58	61	51
Zn	165	216	192	82

Stream Sediments STSD-1 to STSD-4

Provisional Values for "Total" Elements

µg/g (except where noted)

Constituent	STSD-1	STSD-2	STSD-3	STSD-4
Ag	<0.5	0.5	<0.5	<0.5
As	23	42	28	15
Au (ng/g)	8	3	7	4
B	89	42	82	46
Ba	630	540	1490	2000
Be	1.6	5.2	2.6	1.7
Br	40	4	24	13
C (%)	12.3	1.6	8.4	4.1
Ce	51	93	63	44
Co	17	19	16	13
Cr	67	116	80	93
Cs	1.8	12	5.2	1.9
Cu	36	47	39	65
Dy	5.6	6.5	5.4	3.8
Eu	1.6	2	1.3	1.2
F	950	940	850	380
Fe (%)	4.7	5.2	4.4	4.1
H_2O- (%)	4.46	2.43	3.47	1.73
Hf	6.1	5	5.1	5.5
La	30	59	39	24
Li	11	65	23	14
LOI (500°C)(%)	29.7	8.7	21.6	10.2
Lu	0.8	0.7	0.8	0.5
Mn	3950	1060	2730	1520
Mo	<5	13	6	<5
Nb	5	20	12	9
Nd	28	43	33	21
Ni	24	53	30	30
Pb	35	66	40	16
Rb	30	104	68	39
S (%)	0.18	0.06	0.14	0.09
Sb	3.3	4.8	4	7.3
Sc	14	16	13	14
Sm	6	8	7	5
Sn	4	5	4	2
Sr	170	400	230	350
Ta	0.4	1.6	0.9	0.6
Tb	1.2	1.3	1.1	0.8
Th	3.7	17.2	8.5	4.3
Ti	4600	4870	4400	4530
U	8	18.6	10.5	3
V	98	101	134	106
W	<4	7	<4	<4
Y	42	37	36	24
Yb	4	3.7	3.4	2.6
Zn	178	246	204	107
Zr	218	185	196	190

ANEXO U.1-6

Laudos de resultados analíticos da SGS-Geosol

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	23/01/16	15:40	T-01	Rejeito	01				X	X	X		
	23/01/16	16:27	T-02	Rejeito	01				X	X	X		
	24/01/16	10:30	T-03	Rejeito	01				X	X	X		
	24/01/16	11:30	T-04	Rejeito	01				X	X	X		
	24/01/16	14:00	T-05	Rejeito	01				X	X	X		
	24/01/16	16:15	T-06	Rejeito	01				X	X	X		
	25/01/16	9:00	T-07	Rejeito	01				X	X	X		
	25/01/16	13:00	T-08	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUMA	25/01/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA1602918

CADEIA DE CUSTODIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica
	23/01/16	17:00	S-01	SOLO	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZUNA	25/01/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1602920

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	26/01/16	10:00	T-09	Rejeito	01				X	X	X										
	26/01/16	11:30	T-10	Rejeito	01				X	X	X										
	26/01/16	13:30	T-11	Rejeito	01				X	X	X										
	26/01/16	15:20	T-12	Rejeito	01				X	X	X										
	27/01/16	11:00	T-13	Rejeito	01				X	X	X										
	28/01/16	11:40	T-14	Rejeito	01				X	X	X										
	28/01/16	14:50	T-15	Rejeito	01				X	X	X										
	29/01/16	10:15	T-16	Rejeito	01				X	X	X										
	29/01/16	11:40	T-17	Rejeito	01				X	X	X										
	29/01/16	11:50	T-18	Rejeito	01				X	X	X										
	29/01/16	14:20	T-19	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUMA	31/01/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1060 2922

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica
	29/01/16	15:30	T-20	Rejeito	01				X	X	X		
	30/01/16	11:30	T-21	Rejeito	01				X	X	X		
	04/02/16	10:00	T-24	Rejeito	01				X	X	X		
	04/02/16	11:00	T-25	Rejeito	01				X	X	X		
	04/02/16	11:55	T-26	Rejeito	01				X	X	X		
	04/02/16	12:50	T-27	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUSA	05/02/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1602924

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica									
	12/02/16	10:40	T-28	Rejeito	01				X	X	X											
	12/02/16	15:00	T-29	Rejeito	01				X	X	X											
	12/02/16	14:50	T-32	Rejeito	01				X	X	X											
	14/02/16	12:40	T-35	Rejeito	01				X	X	X											
	14/02/16	15:00	T-37	Rejeito	01				X	X	X											
	14/02/16	10:57	T-38	Rejeito	01				X	X	X											
	15/02/16	14:40	T-41	Rejeito	01				X	X	X											
	15/02/16	10:50	T-42	Rejeito	01				X	X	X											
	15/02/16	12:05	T-48	Rejeito	01				X	X	X											
	13/02/16	12:10	T-31	Rejeito	01				X	X	X											
	13/02/16	12:30	T-33	Rejeito	01				X	X	X											

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZUNA	16/02/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1602925

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	13/02/16	15:00	T-36A	Rejeito	01				X	X	X										
	15/02/16	10:17	T-40	Rejeito	01				X	X	X										
	15/02/16	10:58	T-44	Rejeito	01				X	X	X										
	15/02/16	15:11	T-52	Rejeito	01				X	X	X										
	14/02/16	12:00	T-1001	Rejeito	01				X	X	X										
	12/02/16	11:00	T-30	Rejeito	01				X	X	X										
	13/02/16	11:40	T-34	Rejeito	01				X	X	X										
	15/02/16	14:27	T-39	Rejeito	01				X	X	X										
	15/02/16	15:09	T-50	Rejeito	01				X	X	X										
	15/02/16	12:00	T-46	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERI ZUNA	16/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1602925

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	13/02/16	12:08	S-02	Solo	01				X	X	X										
	14/02/16	15:30	S-03	Solo	01				X	X	X										
	13/02/16	12:28	S-04	Solo	01				X	X	X										
	15/02/16	10:00	S-06	Solo	01				X	X	X										
	14/02/16	16:00	S-07	Solo	01				X	X	X										
	15/02/16	15:30	S-09	Solo	01				X	X	X										
	15/02/16	12:15	S-10	Solo	01				X	X	X										
	15/02/16	15:24	S-12	Solo	01				X	X	X										
	20/02/16	11:20	S-34	Solo	01				X	X	X										
	15/02/16	17:00	BC-07	Solo	01				X												

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	16/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1602931

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	17/02/16	14:53	S-16	Solo	01				X	X	X										
	17/02/16	15:38	S-18	Solo	01				X	X	X										
	18/02/16	10:16	S-20	Solo	01				X	X	X										
	18/02/16	10:25	S-22	Solo	01				X	X	X										
	18/02/16	12:10	S-24	Solo	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERNANDA	18/02/2016
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1602934

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	18/02/16	10:45	T-43	Rejeito	01				X	X	X										
	18/02/16	11:30	T-45	Rejeito	01				X	X	X										
	18/02/16	11:55	T-47	Rejeito	01				X	X	X										
	18/02/16	12:00	T-49	Rejeito	01				X	X	X										
	18/02/16	12:30	T-51	Rejeito	01				X	X	X										
	17/02/16	12:25	T-54	Rejeito	01				X	X	X										
	17/02/16	12:30	T-56	Rejeito	01				X	X	X										
	17/02/16	14:35	T-58	Rejeito	01				X	X	X										
	17/02/16	14:40	T-60	Rejeito	01				X	X	X										
	17/02/16	15:15	T-62	Rejeito	01				X	X	X										
	17/02/16	15:25	T-64	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
DERIZUNA	19/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA 1602930

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	18/02/16	10:12	T-66	Rejeito	01				X	X	X										
	18/02/16	11:50	T-68	Rejeito	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZUNA	19/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 16 02 9300

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	19/02/16	14:15	S-11	Solo	01				X	X	X										
	20/02/16	10:40	S-13	Solo	01				X	X	X										
	20/02/16	13:20	S-15	Solo	01				X	X	X										
	20/02/16	13:45	S-17	Solo	01				X	X	X										
	21/02/16	12:00	S-21	Solo	01				X	X	X										
	21/02/16	13:40	S-25	Solo	01				X	X	X										
	22/02/16	12:00	S-27	Solo	01				X	X	X										
	19/02/16	11:46	S-28	Solo	01				X	X	X										
	22/02/16	14:15	S-29	Solo	01				X	X	X										
	20/02/16	10:00	S-32	Solo	01				X	X	X										
	20/02/16	13:50	S-36	Solo	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERI ZUNA	24/02/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA 1802946

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	21/02/16	9:25	S - 38	Solo	01				X	X	X										
	22/02/16	13:20	S-46	Solo	01				X	X	X										
	22/02/16	15:40	S-48	Solo	01				X	X	X										
	22/02/16	16:57	S-50	Solo	01				X	X	X										
	19/02/16	16:00	BC-1002	Solo	01				X	X	X										
	21/02/16	17:15	BC-1003	Solo	01				X	X	X										
	23/02/16	11:00	BC-1004	Solo	01				X												

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	24/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1602946

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	19/02/16	10:00	T-53	Rejeito	01				X	X	X										X
	19/02/16	13:34	T-55	Rejeito	01				X	X	X										X
	20/02/16	8:30	T-57	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	9:50	T-59	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	10:15	T-61	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	12:30	T-63A	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	12:45	T-65	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	14:30	T-67	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	14:40	T-69	Rejeito	01				X	X	X										
	19/02/16	11:25	T-70	Rejeito	01				X	X	X										
	19/02/16	11:30	T-71	Rejeito	01				X	X	X										

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERNANDA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA1602973

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	19/02/16	11:38	T-72	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	11:40	T-73	Rejeito	01				X	X	X										
	19/02/16	13:26	T-74	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	13:20	T-75	Rejeito	01				X	X	X										
	19/02/16	13:38	T-76	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	13:25	T-77	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	11:33	T-79	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	9:45	T-80	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	11:45	T-81	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	10:50	T-82	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	13:35	T-83	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZUNA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1602973

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	20/02/16	11:02	T-84	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	13:45	T-85	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	13:17	T-86	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	14:00	T-87	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	13:28	T-88	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	9:15	T-90	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	9:20	T-92	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	9:50	T-94	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	10:05	T-96	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	12:26	T-98	Rejeito	01				X	X	X										
	21/02/16	12:35	T-100	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1602973

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	22/02/16	10:15	T-102	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	10:27	T-104	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	11:17	T-106	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	11:30	T-108	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	13:00	T-110	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	13:11	T-112	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	14:52	T-114	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	15:00	T-116	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	15:35	T-118	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	15:50	T-120	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	16:45	T-124	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZUNA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA 1602973

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
Análises Requeridas																					
	20/02/16	9:50	T-2002	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	11:45	T-2003	Rejeito	01				X	X	X										
	22/02/16	16:30	T-122	Rejeito	01				X	X	X										
	20/02/16	12:30	T-63B	Rejeito	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA1602973

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	01/03/16	14:30	S-31	Solo	01				X	X	X										
	02/03/16	9:36	S-52	Solo	01				X	X	X										
	01/03/16	10:10	S-01M	Solo	01				X	X	X										
	01/03/16	11:10	S-02M	Solo	01				X	X	X										
	01/03/16	17:30	S-03M	Solo	01				X	X	X										
	02/03/16	9:57	S-04M	Solo	01				X	X	X										
	02/03/16	12:10	S-05M	Solo	01				X	X	X										
	02/03/16	15:30	S-06M	Solo	01				X	X	X										
	02/03/16	17:15	S-07M	Solo	01				X	X	X										
	02/03/16	18:00	S-1005	Solo	01				X												
	04/03/16	10:00	S-1006	Solo	01				X												

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERIZONA	06/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603032

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	09/03/16	10:30	S-1007	Solo	01				X												

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	06/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1603032

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	01/03/16	13:15	T-89	Rejeito	01				X	X	X										
	01/03/16	13:55	T-91	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	10:40	T-93	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	12:10	T-95	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	15:15	T-97	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	17:00	T-99	Rejeito	01				X	X	X										
	01/03/16	14:10	T-126	Rejeito	01				X	X	X										
	01/03/16	15:03	T-128	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	9:15	T-130	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	9:25	T-132	Rejeito	01				X	X	X										
	02/03/16	10:12	T-134	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IELIZONA	06/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603044

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	02/03/16	13:20	T-136	Rejeito	01				X	X	X		
	02/03/16	15:36	T-138	Rejeito	01				X	X	X		
	03/03/16	16:15	T-140	Rejeito	01				X	X	X		
	03/03/16	17:00	T-142	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	10:20	T-01M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	10:00	T-02M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	11:15	T-03M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	11:20	T-04M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	14:32	T-05M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	17:14	T-06M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	17:48	T-07M	Rejeito	01				X	X	X		

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERI ZONA	06/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603044

CADEIA DE CUSTODIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	02/03/16	9:50	T-08M	Rejeito	01				X	X	X		
	02/03/16	11:00	T-09M	Rejeito	01				X	X	X		
	02/03/16	12:10	T-10M	Rejeito	01				X	X	X		
	02/03/16	12:15	T-11M	Rejeito	01				X	X	X		
	02/03/16	15:25	T-12M	Rejeito	01				X	X	X		
	02/03/16	17:00	T-13M	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	10:20	T-2006	Rejeito	01				X	X	X		
	01/03/16	15:03	T-2004	Rejeito	01				X	X	X		
	03/03/16	16:15	T-2005	Rejeito	01				X	X	X		
	03/03/16	17:00	T-2006	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
ELIZONA	06/03/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603044

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	09/03/16	11:25	T- 143	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	16:30	T- 144	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	11:47	T- 145	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	16:50	T- 146	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	12:05	T- 147	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	11:55	T- 148	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	15:30	T- 149	Rejeito	01				X	X	X										
	10/03/16	14:26	T- 150	Rejeito	01				X	X	X										
	10/03/16	16:20	T- 151	Rejeito	01				X	X	X										
	09/03/16	11:47	T- 2007	Rejeito	01				X	X	X										
	10/03/16	16:20	T- 2008	Rejeito	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
ERIZENA	12/03/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 16 03 16

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	10/03/16	11:00	SD- 01	Sedimento	01				X	X	X										
	10/03/16	11:15	SD- 02	Sedimento	01				X	X	X										
	10/03/16	11:00	SD- 2001	Sedimento	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZONA	12/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603135

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica
			composta AE	Rejeito	01				X	X	X		
			composta B3	Rejeito	01				X	X	X		
			composta CT	Rejeito	01				X	X	X		
			composta DA	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	12/03/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603152

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	10/03/16	11:25	S-1008	Solo	01				X												

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IDRÍZUNA	12/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603156

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica
	15/03/16	13:53	T- 152	Rejeito	01				X	X	X		
	15/03/16	14:30	T - 153	Rejeito	01				X	X	X		
	15/03/16	15:53	T - 154	Rejeito	01				X	X	X		
	15/03/16	16:20	T - 155	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	9:10	T - 156	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	9:40	T - 157	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	10:25	T - 158	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	10:50	T - 159	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	11:25	T - 160	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	13:40	T - 161	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	14:10	T - 162	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz

- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERÍZONA	18/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603367

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	16/03/16	14:40	T - 163	Rejeito	01				X	X	X		
	17/03/16	9:50	T - 164	Rejeito	01				X	X	X		
	17/03/16	11:20	T - 165	Rejeito	01				X	X	X		
	17/03/16	15:49	T - 166	Rejeito	01				X	X	X		
	16/03/16	14:40	T - 2009	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IEKI ZUNA	18/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA 1603367

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

Análises Requeridas

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	17/03/16	11:45	S-53	solo	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERI ZUNA	18/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 16 03368

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	22/03/16	9:00	SD-03	Sedimento	01				X	X	X										
	22/03/16	9:20	SD-04	Sedimento	01				X	X	X										
	24/03/16	10:09	SD-05	Sedimento	01				X	X	X										
	24/03/16	11:36	SD-169	Sedimento	01				X	X	X										
	24/03/16	13:36	SD-171	Sedimento	01				X	X	X										
	24/03/16	14:40	SD-173	Sedimento	01				X	X	X										
	24/03/16	15:46	SD-175	Sedimento	01				X	X	X										
	25/03/16	18:42	SD-179	Sedimento	01				X	X	X										
	25/03/16	11:23	SD-177	Sedimento	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERI ZONA	26/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603703

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	25/03/16	13:45	T-181	Rejeito	01				X	X	X										
	25/03/16	10:53	T-177	Rejeito	01				X	X	X										
	25/03/16	12:53	T-2010	Rejeito	01				X	X	X										
	22/03/16	15:55	T-167	Rejeito	01				X	X	X										
	22/03/16	16:17	T-168	Rejeito	01				X	X	X										
	24/03/16	11:25	T-169	Rejeito	01				X	X	X										
	24/03/16	13:07	T-171	Rejeito	01				X	X	X										
	24/03/16	14:27	T-173	Rejeito	01				X	X	X										
	24/03/16	15:30	T-175	Rejeito	01				X	X	X										
	25/03/16	12:15	T-179	Rejeito	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
PERIZONA	29/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603714

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	25/03/16	10:30	S-62	Solo	01				X	X	X										
	24/03/16	16:30	S-61	Solo	01				X	X	X										
	24/03/16	15:30	S-60	Solo	01				X	X	X										
	24/03/16	15:00	S-59	Solo	01				X	X	X										
	24/03/16	10:50	S-57	Solo	01				X	X	X										
	23/03/16	15:20	S-56	Solo	01				X	X	X										
	23/03/16	16:30	S-65	Solo	01				X	X	X										
	22/03/16	11:40	S-54	Solo	01				X	X	X										
	22/03/16	15:38	S-55	Solo	01				X	X	X										
	25/03/16	12:30	S-58	Solo	01				X	X	X										
	25/03/16	15:30	S-63	Solo	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZINA	26/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1603718

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	25/03/16	12:00	S-64						X	X	X										

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	26/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1603718

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	27/03/16	10:22	T-187	Rejeito	01				X	X	X										
	26/03/16	12:27	T-182	Rejeito	01				X	X	X										
	27/03/16	10:10	T-186	Rejeito	01				X	X	X										
	27/03/16	11:00	T-189	Rejeito	01				X	X	X										
	26/03/16	15:38	T-184	Rejeito	01				X	X	X										
	27/03/16	11:30	T-191	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZONA	28/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA-1603739

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica
	27/03/16	10:40	SD-187	Sedimento	01				X	X	X		
	26/03/16	10:15	SD-06	Sedimento	01				X	X	X		
	27/03/16	11:46	SD-191	Sedimento	01				X	X	X		
	26/03/16	16:05	SD-184	Sedimento	01				X	X	X		
	26/03/16	13:17	SD-182	Sedimento	01				X	X	X		
	28/03/16	14:00	SD-08	Sedimento	01				X	X	X		
	27/03/16	11:15	SD-189	Sedimento	01				X	X	X		
	28/03/16	13:26	SD-07	Sedimento	01				X	X	X		
	28/03/16	14:00	SD-09	Sedimento	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERNANDA	28/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1603740

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos
	28/03/16	14:00	S-1009	Solo	01

Análises Requeridas

XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
			X												

Matriz

- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZONA	29/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 16 03743

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	29/03/16	11:00	T-193	Rejeito	01				X	X	X										
	29/03/16	14:30	T-194	Rejeito	01				X	X	X										
	30/03/16	14:00	T-197	Rejeito	01				X	X	X										
	31/03/16	13:40	T-198	Rejeito	01				X	X	X										
	02/04/16	15:00	T-207	Rejeito	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IEKI ZUNA	03/04/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA1603845

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	02/04/16	11:30	SD-206	Sedimento	01				X	X	X		
	29/03/16	14:30	SD-194	Sedimento	01				X	X	X		
	02/04/16	10:45	SD-205	Sedimento	01				X	X	X		
	30/03/16	10:00	SD-196	Sedimento	01				X	X	X		
	02/04/16	8:45	SD-204	Sedimento	01				X	X	X		
	01/04/16	14:00	SD-201	Sedimento	01				X	X	X		
	03/04/16	16:30	SD-203	Sedimento	01				X	X	X		
	30/03/16	14:00	SD-197	Sedimento	01				X	X	X		
	29/03/16	11:00	SD-193	Sedimento	01				X	X	X		
	01/04/16	15:30	SD-202	Sedimento	01				X	X	X		
	31/03/16	13:40	SD-198	Sedimento	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	03/04/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MAIGO 3846

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	01/04/16	9:00	SD-199	Sedimento	01				X	X	X										
	01/04/16	11:30	SD-200	Sedimento	01				X	X	X										
	30/03/16	9:30	SD-195	Sedimento	01				X	X	X										
	02/04/16	15:00	SD-207	Sedimento	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	03/04/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603846

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	04/04/16	8:30	T - 208	Rejeito	01				X	X	X		
	04/04/16	9:15	T - 209	Rejeito	01				X	X	X		
	04/04/16	10:06	T - 210	Rejeito	01				X	X	X		
	04/04/16	14:56	T - 212	Rejeito	01				X	X	X		
	10/04/16	16:38	T - 229	Rejeito	01				X	X	X		
	10/04/16	17:17	T - 230	Rejeito	01				X	X	X		
	10/04/16	17:43	T - 231	Rejeito	01				X	X	X		
	04/04/16	9:15	T - 2011	Rejeito	01				X	X	X		

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JENIZONA	11/04/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MAd604060

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	04/04/16	8:52	SD-208	Sedimento	01				X	X	X										
	04/04/16	9:33	SD-209	Sedimento	01				X	X	X										
	04/04/16	10:42	SD-211	Sedimento	01				X	X	X										
	04/04/16	15:15	SD-212	Sedimento	01				X	X	X										
	05/04/16	8:40	SD-213	Sedimento	01				X	X	X										
	05/04/16	10:14	SD-214	Sedimento	01				X	X	X										
	05/04/16	12:19	SD-215	Sedimento	01				X	X	X										
	05/04/16	16:05	SD-216	Sedimento	01				X	X	X										
	06/04/16	11:05	SD-217	Sedimento	01				X	X	X										
	06/04/16	12:24	SD-218	Sedimento	01				X	X	X										
	06/04/16	13:08	SD-219	Sedimento	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JEFERSON	11/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1604075

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	06/04/16	15:30	SD- 220	Sedimento	01				X	X	X										
	06/04/16	16:40	SD- 221	Sedimento	01				X	X	X										
	07/04/16	9:26	SD- 222	Sedimento	01				X	X	X										
	07/04/16	11:58	SD- 223	Sedimento	01				X	X	X										
	07/04/16	14:44	SD- 224	Sedimento	01				X	X	X										
	07/04/16	17:22	SD- 225	Sedimento	01				X	X	X										
	10/04/16	13:06	SD- 226	Sedimento	01				X	X	X										
	10/04/16	14:02	SD- 227	Sedimento	01				X	X	X										
	10/04/16	15:18	SD- 228	Sedimento	01				X	X	X										
	10/04/16	16:38	SD- 229	Sedimento	01				X	X	X										
	10/04/16	16:47	SD - 230	Sedimento	01				X	X	X										

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZUNA	11/04/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1604075

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	10/04/16	18:05	SD-231	Sedimento	01				X	X	X										
	11/04/16	14:20	SD-232	Sedimento	01				X	X	X										
	11/04/16	15:53	SD-233	Sedimento	01				X	X	X										
	11/04/16	17:17	SD-234	Sedimento	01				X	X	X										
	11/04/16	18:22	SD-235	Sedimento	01				X	X	X										
	12/04/16	9:15	SD-236	Sedimento	01				X	X	X										
	12/04/16	10:04	SD-237	Sedimento	01				X	X	X										
	12/04/16	12:24	SD-238	Sedimento	01				X	X	X										
	07/04/16	9:26	SD-2002	Sedimento	01				X	X	X										
	10/04/16	16:47	SD-2003	Sedimento	01				X	X	X										
	06/04/16	10:22	SD-10	Sedimento	01				X	X	X										

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	12/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

HAK04075

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	04/04/16	15:15	S-1010	Solo	01				X												
	07/04/16	17:00	S-1011	Solo	01				X												
	11/04/16	17:00	S-1012	Solo	01				X												

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERÔNIMA	12/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

~~MA 16 04631~~

MA 16 0408 j

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	12/02/16	11:00	T-30	Rejeito	01	X	X	X													
	13/02/16	11:40	T-34	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	14:27	T-39	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	15:09	T-50	Rejeito	01	X	X	X													

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERÍZUNA	16/02/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
GQ1601026 alterado para CP1600019 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	18/03/16	10:45	T-43	Rejeito	01	X	X	X													
	18/03/16	11:50	T-68	Rejeito	01	X	X	X													
	20/03/16	12:30	T-63B	Rejeito	01	X	X	X													

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HELIZUNA	19/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG1601026 alterado para CP1600019(REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano	**Proposta Comercial:**	**Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240
Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda		Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br
Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( )		Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	21/02/16	17:15	BC-1003	Solo	01	X															
	23/02/16	11:00	BC-1004	Solo	01	X															
	20/02/16	9:50	T-59	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	12:30	T-63A	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	12:45	T-65	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	14:30	T-67	Rejeito	01	X	X	X													
	19/02/16	11:30	T-71	Rejeito	01	X	X	X													
	19/02/16	13:26	T-74	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	13:17	T-86	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	14:00	T-87	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	9:15	T-90	Rejeito	01	X	X	X													

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZONA	24/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ 1601026 alterado para CP 1600019 (REV 01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	01/03/16	11:10	S-02M	Solo	01	X		X													
	01/03/16	17:30	S-03M	Solo	01	X		X													
	02/03/16	12:10	S-05M	Solo	01	X		X													
	02/03/16	15:30	S-06M	Solo	01	X		X													
	02/03/16	10:40	T-93	Rejeito	01	X	X	X													
	02/03/16	12:10	T-95	Rejeito	01	X	X	X													
	02/03/16	9:25	T-132	Rejeito	01	X	X	X													
	01/03/16	17:48	T-07M	Rejeito	01	X	X	X													
	02/03/16	15:25	T-12M	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERÍZUNA	06/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ 1601026 alterado para CP 1600019 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano	**Proposta Comercial:**	**Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240
Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda		Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br
Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( )		Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	22/02/16	13:00	T-110	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	14:52	T-114	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	15:35	T-118	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	15:50	T-120	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	16:30	T-122	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GA 1601026 alterado para CP 1600019 (REV 01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	12/02/16	1040	T-28	Rejeito	01	X	X	X													
	12/02/16	1500	T-29	Rejeito	01	X	X	X													
	12/02/16	1450	T-32	Rejeito	01	X	X	X													
	14/02/16	1240	T-35	Rejeito	01	X	X	X													
	14/02/16	1500	T-37	Rejeito	01	X	X	X													
	14/02/16	1057	T-38	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	1440	T-41	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	1050	T-42	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	1205	T-48	Rejeito	01	X	X	X													
	13/02/16	12:08	S-02	Solo	01	X		X													
	14/02/16	15:30	S-03	Solo	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
RENI ZONA	16/02/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

691600949 alterado para CP1600020 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	13/02/16	12:28	S-04	Solo	01	X		X													
	15/02/16	10:00	S-06	Solo	01	X		X													
	14/02/16	16:00	S-07	Solo	01	X		X													
	15/02/16	15:30	S-09	Solo	01	X		X													
	15/02/16	12:15	S-10	Solo	01	X		X													
	15/02/16	15:24	S-12	Solo	01	X		X													
	20/02/16	16:20	S-34	Solo	01	X		X													
	15/02/16	17:00	BC-01	Solo	01	X															

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HORIZONA	16/02/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
GQ16000949 alterado para CP16000020(REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano	**Proposta Comercial:**	**Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240
Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda		Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br
Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( )		Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	19/02/16	14:15	S-11	Solo	01	X		X													
	20/02/16	13:20	S-15	Solo	01	X		X													
	21/02/16	12:06	S-21	Solo	01	X		X													
	21/02/16	13:40	S-25	Solo	01	X		X													
	22/02/16	12:00	S-27	Solo	01	X		X													
	19/02/16	11:46	S-28	Solo	01	X		X													
	22/02/16	11:15	S-29	Solo	01	X		X													
	20/02/16	10:07	S-32	Solo	01	X		X													
	20/02/16	10:50	S-36	Solo	01	X		X													
	21/02/16	9:25	S-38	Solo	01	X		X													
	22/02/16	13:20	S-46	Solo	01	X		X													

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IGOR ZUNA	24/02/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
GA 1600949 alterado para CP 1600020 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	17/02/16	14:53	S-16	Solo	01	X		X													
	17/02/16	15:38	S-18	Solo	01	X		X													
	18/02/16	10:25	S-22	Solo	01	X		X													
	18/02/16	12:10	S-24	Solo	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERNANDA	18/02/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

EG16000949 alterado para CP1600020(REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	18/02/16	12:00	T-49	Rejeito	01	X	X	X													
	18/02/16	12:30	T-51	Rejeito	01	X	X	X													
	17/02/16	12:25	T-54	Rejeito	01	X	X	X													
	17/02/16	12:30	T-56	Rejeito	01	X	X	X													
	17/02/16	14:35	T-58	Rejeito	01	X	X	X													
	17/02/16	14:40	T-60	Rejeito	01	X	X	X													
	17/02/16	15:15	T-62	Rejeito	01	X	X	X													
	17/02/16	15:25	T-64	Rejeito	01	X	X	X													
	18/02/16	10:10	T-66	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUZWA	19/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ 1600949 alterado para CP1600020(REV05)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	22/02/16	16:57	S-50	Solo	01	X	`	X													
	19/02/16	16:00	BC-1002	Solo	01	X															
	20/02/16	8:30	T-57	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	11:40	T-73	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	13:25	T-77	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	9:45	T-80	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	10:50	T-82	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	11:02	T-84	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	13:28	T-88	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	9:20	T-92	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	10:27	T-104	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	24/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1600949 alterado para CP1600020(REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	22/02/16	16:45	T-124	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZONA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1600949 alterado para CP1600020(REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
			composta AE	Rejeito	01	X	X	X													
			composta B3	Rejeito	01	X	X	X													
			composta CT	Rejeito	01	X	X	X													
			composta DA	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZUNA	12/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1600081 alterado para CP 1600021 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	23/01/16	15:40	T-01	Rejeito	01	X	X	X													
	23/01/16	16:27	T-02	Rejeito	01	X	X	X													
	24/01/16	10:30	T-03	Rejeito	01	X	X	X													
	24/01/16	11:30	T-04	Rejeito	01	X	X	X													
	24/01/16	14:00	T-05	Rejeito	01	X	X	X													
	24/01/16	16:15	T-06	Rejeito	01	X	X	X													
	25/01/16	9:00	T-07	Rejeito	01	X	X	X													
	25/01/16	13:00	T-08	Rejeito	01	X	X	X													
	23/01/16	17:00	S-01	Solo	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERIZUMA	25/01/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

06160092 alterado para CP160002 (REV01)

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	26/01/16	10:00	T-09	Rejeito	01	X	X	X													
	26/01/16	11:30	T-10	Rejeito	01	X	X	X													
	26/01/16	13:30	T-11	Rejeito	01	X	X	X													
	26/01/16	15:20	T-12	Rejeito	01	X	X	X													
	27/01/16	11:00	T-13	Rejeito	01	X	X	X													
	28/01/16	11:40	T-14	Rejeito	01	X	X	X													
	28/01/16	14:50	T-15	Rejeito	01	X	X	X													
	29/01/16	10:15	T-16	Rejeito	01	X	X	X													
	29/01/16	11:40	T-17	Rejeito	01	X	X	X													
	29/01/16	11:50	T-18	Rejeito	01	X	X	X													
	29/01/16	14:20	T-19	Rejeito	01	X	X	X													

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUMA	31/01/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
~~GQ1600929~~
GQ1600924 alterado para
CP1600022 (REV01)

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	29/01/16	15:30	T-20	Rejeito	01	X	X	X													
	30/01/16	11:30	T-21	Rejeito	01	X	X	X													
	04/02/16	10:00	T-24	Rejeito	01	X	X	X													
	04/02/16	11:00	T-25	Rejeito	01	X	X	X													
	04/02/16	11:55	T-26	Rejeito	01	X	X	X													
	04/02/16	12:50	T-27	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZINA	05/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG16000924 alterado para CP16000029 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano	**Proposta Comercial:**	**Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240
Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda		Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br
Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( )		Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	09/03/16	11:25	T-143	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	11:30	T-144	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	11:47	T-145	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	11:50	T-146	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	12:05	T-147	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	11:55	T-148	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	15:30	T-149	Rejeito	01	X	X	X													
	10/03/16	14:26	T-150	Rejeito	01	X	X	X													
	10/03/16	16:20	T-151	Rejeito	01	X	X	X													
	09/03/16	11:47	T-2007	Rejeito	01	X	X	X													
	10/03/16	16:30	T-2008	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERNANDA	12/03/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1601149 alterado para CPJ600023 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	10/03/15	11:00	SD-01	Sedimento	01	X		X					
	10/03/15	11:15	SD-02	Sedimento	01	X		X					
	10/03/15	11:00	SD-2001	Sedimento	01	X		X					
	10/03/15	11:25	S-1008	Solo	01	X							

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	12/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ 1601149 alterado para CP 1600023 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	27/03/16	10:20	T-187	Rejeito	01	X	X	X													
	26/03/16	12:27	T-182	Rejeito	01	X	X	X													
	27/03/16	10:10	T-186	Rejeito	01	X	X	X													
	27/03/16	11:00	T-189	Rejeito	01	X	X	X													
	26/03/16	15:38	T-184	Rejeito	01	X	X	X													
	27/03/16	11:30	T-191	Rejeito	01	X	X	X													
	27/03/16	10:40	SD-187	Sedimento	01	X		X													
	26/03/16	10:15	SD-06	Sedimento	01	X		X													
	27/03/16	11:46	SD-191	Sedimento	01	X		X													
	26/03/16	16:05	SD-184	Sedimento	01	X		X													
	28/03/16	13:12	SD-182	Sedimento	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERUSA	28/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

60160327 alterado para CP1600024 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	26/03/16	14:00	SD-08	Sedimento	01	X		X													
	27/03/16	11:15	SD-189	Sedimento	01	X		X													
	28/03/16	13:26	SD-07	Sedimento	01	X		X													
	26/03/16	14:00	SD-09	Sedimento	01	X		X													
	29/03/16	14:00	S-1009	Solo	01	X															

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FELIZARDA	28/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1601327 alterado para CP 1600024(REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	13/02/16	12:10	T-31	Rejeito	01	X	X	X													
	13/02/16	12:30	T-33	Rejeito	01	X	X	X													
	13/02/16	15:00	T-36A	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	10:17	T-40	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	10:58	T-44	Rejeito	01	X	X	X													
	15/02/16	15:11	T-52	Rejeito	01	X	X	X													
	14/02/16	12:00	T-1001	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	16/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ1600988 alterado para CP1600025 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	20/02/16	10:40	S-13	Solo	01	X		X													
	20/02/16	13:45	S-17	Solo	01	X		X													
	20/02/16	15:40	S-48	Solo	01	X		X													
	19/02/16	10:00	T-53	Rejeito	01	X	X	X													
	19/02/16	13:34	T-55	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	10:15	T-61	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	14:40	T-69	Rejeito	01	X	X	X													
	19/02/16	16:25	T-70	Rejeito	01	X	X	X													
	19/02/16	11:38	T-72	Rejeito	01	X	X	X													
	19/02/16	13:38	T-76	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	13:35	T-83	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FELIZUNA	24/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
GG 160098S alterado para
CP 160025 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	22/02/16	13:45	T-85	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	9:50	T-94	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	10:05	T-96	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	12:26	T-98	Rejeito	01	X	X	X													
	21/02/16	12:35	T-100	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	11:17	T-106	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	11:30	T-108	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	13:11	T-112	Rejeito	01	X	X	X													
	22/02/16	15:00	T-116	Rejeito	01	X	X	X													
	20/02/16	9:50	T-2002	Rejeito	01	X	X	X													
						X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JENIZUNA	25/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GO 1600988 alterado para CP 1600025 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	18/02/16	10:16	S-20	Solo	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	18/02/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

6916000988 alterado para CP1600025 (REV01) ✓

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	18/02/16	11:30	T-45	Rejeito	01	X	X	X													
	18/02/16	11:55	T-47	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HELIZONA	19/03/2016
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
6916000988 alterado para
CP 1600025 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	15/03/16	13:53	T-152	Rejeito	01	X	X	X					
	15/03/16	14:30	T-~~1~~153	Rejeito	01	X	X	X					
	15/03/16	15:53	T-154	Rejeito	01	X	X	X					
	15/03/16	16:20	T-155	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	9:10	T-156	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	9:40	T-157	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	10:25	T-158	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	10:50	T-159	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	11:25	T-160	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	13:40	T-161	Rejeito	01	X	X	X					
	16/03/16	14:10	T-162	Rejeito	01	X	X	X					

Matriz

ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZONA	18/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
6916001265 alterado para CP 16000026 (REVOS)

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	16/03/16	14:40	T-163	Rejeito	01	X	X	X													
	17/03/16	9:50	T-164	Rejeito	01	X	X	X													
	17/03/16	11:20	T-165	Rejeito	01	X	X	X													
	17/03/16	15:49	T-166	Rejeito	01	X	X	X													
	16/03/16	14:40	T-2009	Rejeito	01	X	X	X													
	17/03/16	11:45	S-53	Solo	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERI'ZUNA	18/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

69 1601265 alterado para CP 1600026 (REV01)

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica							
	22/03/16	9:00	SD-03	Sedimento	01	X		X												
	22/03/16	9:20	SD-04	Sedimento	01	X		X												
	24/03/16	10:09	SD-05	Sedimento	01	X		X												
	24/03/16	11:36	SD-169	Sedimento	01	X		X												
	24/03/16	13:36	SD-171	Sedimento	01	X		X												
	24/03/16	14:40	SD-173	Sedimento	01	X		X												
	24/03/16	15:46	SD-175	Sedimento	01	X		X												
	25/03/16	12:47	SD-179	Sedimento	01	X		X												
	25/03/16	11:23	SD-177	Sedimento	01	X		X												
	22/03/16	15:55	T-167	Rejeito	01	X	X	X												
	22/03/16	16:17	T-168	Rejeito	01	X	X	X												

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Supericial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	26/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
GQ 1601303 alterado para
CP 1600027 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	25/03/16	13:45	T-181	Rejeito	01	X	X	X													
	25/03/16	10:53	T-177	Rejeito	01	X	X	X													
	25/03/16	12:53	T-2010	Rejeito	01	X	X	X													
	24/03/16	11:25	T-169	Rejeito	01	X	X	X													
	24/03/16	13:07	T-171	Rejeito	01	X	X	X													
	24/03/16	14:27	T-173	Rejeito	01	X	X	X													
	24/03/16	15:30	T-175	Rejeito	01	X	X	X													
	25/03/16	12:15	T-179	Rejeito	01	X	X	X													
	22/03/16	11:40	S-54	Solo	01	X		X													
	22/03/16	15:38	S-55	Solo	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERI ZONA	29/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1601303 alterado para CP 1600027 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	23/03/16	16:30	S-65	Solo	01	X		X													
	25/03/16	10:30	S-62	Solo	01	X		X													
	24/03/16	16:30	S-61	Solo	01	X		X													
	24/03/16	15:30	S-60	Solo	01	X		X													
	24/03/16	15:00	S-59	Solo	01	X		X													
	24/03/16	10:50	S-57	Solo	01	X		X													
	25/03/16	17:30	S-58	Solo	01	X		X													
	25/03/16	15:30	S-63	Solo	01	X		X													
	25/03/16	12:00	S-64	Solo	01	X		X													
	23/03/16	15:20	S-56	Solo	01	X		X													

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERNANDA	26/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
GQ 1601303 alterado para CP 1600027 (REV03)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	29/03/16	11:00	T-193	Rejeito	01	X	X	X													
	29/03/16	14:30	T-194	Rejeito	01	X	X	X													
	30/03/16	14:00	T-197	Rejeito	01	X	X	X													
	31/03/16	13:40	T-198	Rejeito	01	X	X	X													
	02/04/16	15:00	T-207	Rejeito	01	X	X	X													
	29/03/16	11:00	SD-193	Sedimento	01	X		X													
	29/03/16	14:30	SD-194	Sedimento	01	X		X													
	30/03/16	9:30	SD-195	Sedimento	01	X		X													
	30/03/16	10:00	SD-196	Sedimento	01	X		X													
	30/03/16	14:00	SD-197	Sedimento	01	X		X													
	31/03/16	13:40	SD-198	Sedimento	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZONA	04/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ 1601508 ↓

CP 1600031 (Rev 01)

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	01/04/16	9:00	SD - 199	Sedimento	01	X		X													
	01/04/16	11:30	SD - 200	Sedimento	01	X		X													
	01/04/16	14:00	SD - 201	Sedimento	01	X		X													
	01/04/16	15:20	SD - 202	Sedimento	01	X		X													
	01/04/16	16:30	SD - 203	Sedimento	01	X		X													
	02/04/16	8:45	SD - 204	Sedimento	01	X		X													
	02/04/16	10:45	SD - 205	Sedimento	01	X		X													
	02/04/16	11:30	SD - 206	Sedimento	01	X		X													
	02/04/16	15:00	SD - 207	Sedimento	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JOUZUNA	04/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1601508

CR1600031 (Rev 01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	04/04/16	9:30	T-208	Rejeito	01	X	X	X					
	04/04/16	9:15	T-209	Rejeito	01	X	X	X					
	04/04/16	10:06	T-210	Rejeito	01	X	X	X					
	04/04/16	14:56	T-212	Rejeito	01	X	X	X					
	10/04/16	16:38	T-229	Rejeito	01	X	X	X					
	10/04/16	17:17	T-230	Rejeito	01	X	X	X					
	10/04/16	17:43	T-231	Rejeito	01	X	X	X					
	04/04/16	8:52	SD-208	Sedimento	01	X		X					
	04/04/16	9:33	SD-209	Sedimento	01	X		X					
	04/04/16	10:42	SD-211	Sedimento	01	X		X					
	04/04/16	15:15	SD-212	Sedimento	01	X		X					

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JENIZONA	11/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GG 1601634 alterado para CP 1600029 (REV03) ok

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	05/04/16	8:40	SD-213	Sedimento	01	X		X													
	05/04/16	10:14	SD-214	Sedimento	01	X		X													
	05/04/16	12:19	SD-215	Sedimento	01	X		X													
	05/04/16	16:05	SD-216	Sedimento	01	X		X													
	06/04/16	11:05	SD-217	Sedimento	01	X		X													
	06/04/16	12:24	SD-218	Sedimento	01	X		X													
	06/04/16	13:08	SD-219	Sedimento	01	X		X													
	06/04/16	15:30	SD-220	Sedimento	01	X		X													
	06/04/16	16:40	SD-221	Sedimento	01	X		X													
	07/04/16	9:26	SD-222	Sedimento	01	X		X													
	07/04/16	11:58	SD-223	Sedimento	01	X		X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
VERLI ZUNA	11/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
EQ 1601634 alterado para CP1600029 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	07/04/16	14:44	SD-224	Sedimento	01	X		X					
	07/04/16	17:25	SD-225	Sedimento	01	X		X					
	10/04/16	13:06	SD-226	Sedimento	01	X		X					
	10/04/16	14:07	SD-227	Sedimento	01	X		X					
	10/04/16	15:18	SD-228	Sedimento	01	X		X					
	10/04/16	16:38	SD-229	Sedimento	01	X		X					
	10/04/16	16:47	SD-230	Sedimento	01	X		X					
	10/04/16	18:05	SD-231	Sedimento	01	X		X					
	11/04/16	14:20	SD-232	Sedimento	01	X		X					
	11/04/16	15:53	SD-233	Sedimento	01	X		X					
	11/04/16	17:17	SD-234	Sedimento	01	X		X					

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERUNA	11/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GR1601634 alterado para CP1600029 (REV01)

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	11/04/16	18:22	SD-235	Sedimento	01	X		X													
	12/04/16	9:15	SD-236	Sedimento	01	X		X													
	12/04/16	10:04	SD-237	Sedimento	01	X		X													
	12/04/16	12:24	SD-238	Sedimento	01	X		X													
	07/04/16	9:26	SD-2002	Sedimento	01	X		X													
	10/04/16	16:47	SD-2003	Sedimento	01	X		X													
	06/04/16	10:22	SD-10	Sedimento	01	X		X													
	04/04/16	15:15	S-1010	Solo	01	X															
	07/04/16	17:00	S-1011	Solo	01	X															
	11/04/16	17:00	S-1012	Solo	01	X															
	04/04/16	9:15	T-2011	Rejeito	01	X	X	X													

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
ADRIANA	12/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

GQ 1601634 alterado para CPJ600029 (REV01) ←

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
			Composta AE	Rejeito	01								X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1604126

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano	**Proposta Comercial:**	**Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240
Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda		Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br
Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( )		Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	1		Composta B3	Rejeito	01								X								

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1604127

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
			Composta CT	Rejeito	01								X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1604129

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
			Composta DA	Rejeito	01								X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1604130

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos
	09/03/16	12:05	T-147	Rejeito	01

Análises Requeridas

XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
							X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 16 04 131

Golder Associates

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos
	09/03/16	11:30	T-144	Rejeito	01

Análises Requeridas

XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
							X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
HERIZONA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1604132

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica
	09/03/16	11:55	T-148	Rejeito	01								X

Matriz
- ASD: Água Superficial Doce
- ASM: Água superifical Marinha
- SS: Solo Superficial ou subsuperficial
- SD: Sedimento
- EF: Efluente
- RS: Resíduo Sólido
- GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	JO 06/03/16
Recebido por::	**Data e Hora:**

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA 1604138

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

Análises Requeridas

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	09/03/16	11:50	T-146	Rejeito	01								X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZWA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
MA 1604139

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	09/03/16	11:47	T-145	Rejeito	01								X								

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1604 140

CADEIA DE CUSTÓDIA

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

Análises Requeridas

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	09/03/16	11:25	T-143	Rejeito	01								X								

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
FERIZUNA	10/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 16 04 141

CADEIA DE CUSTÓDIA

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquimica								
	10/03/16	11:25	S-1008	Solo	01							X									

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZONA	12/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1603366

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	Análises Requeridas: XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	10/03/16	11:00	SD-01	Sedimento	01							X	
	10/03/16	11:15	SD-02	Sedimento	01							X	
	10/03/16	11:00	SD-2001	Sedimento	01							X	

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
ERIZUNA	12/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1603730

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica
	22/03/16	9:00	SD-03	Sedimento	01							X	
	22/03/16	9:00	SD-04	Sedimento	01							X	

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	26/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA160 3730

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
			Composta AE	Rejeito	01							X									
			Composta B3	Rejeito	01							X									
			Composta CT	Rejeito	01							X									
			Composta DA	Rejeito	01							X									

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZVNA	09/03/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA1603844

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / (x) grodrigues@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF-79C	Granulometria	CSA20V	3050B	pH e CE em pasta	Umidade	MABA	Granuloquímica								
	06/04/16	11:05	SD-217	Sedimento	01							X									
	06/04/16	13:09	SD-10	Sedimento	01							X									
	06/04/16	10:22	SD-219	Sedimento	01							X									

Análises Requeridas

Matriz
ASD: Água Superficial Doce
ASM: Água superifical Marinha
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
TERIZINA	11/04/16
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

MA 1604034

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602920 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/01/2016
Recebido: 27/01/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602920.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3663,6	38843
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	32,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,05
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,2	72,4
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	20,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,9	48,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2	216529
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,4	96,1
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	207,7	2189
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,06
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,03	6,03
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	32,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602920 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602920.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,7	237
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	16,2	133
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602920 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/01/2016
Recebido: 27/01/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602920.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	150
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1060
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/01/2016
Recebido: 27/01/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	215,5	2271
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,86
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,36
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	56,8	503
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,92
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10800,2	114538
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,2	146
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	63,0	654
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,24
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,20
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,2	146

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,5	267
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-02 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	58,1	602
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,13
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,08
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,07
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,3	265
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6345,4	67289
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,4	95,6
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,77
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,8	36,4
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,42
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,7	216
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	319,8	3377
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	9,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,39
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	179
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7832,9	83066
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,6	129
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	32,6	332
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,66
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,3	147
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,0	144
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	327,6	3460
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,67
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,88
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,8	227
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,96
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9412,4	99819
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,4	383
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,17
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,31
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,5	150
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,0	144
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	259,4	2737
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,97
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,45
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,0	239
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,32
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11250,6	119315
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	63,1
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	39,3	402
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,04
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,36
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,5	96,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	143
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	466,5	4934
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,2	29,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	53,4	467
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,54
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	206761
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	85,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	65,6	681
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,40
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,54
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,2	125
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,1	70,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-07 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	411,4	4349
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,7	13,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,42
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	53,1	464
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14274,2	151386
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	65,7	683
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,72
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,46
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,6	108
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,4	53,1
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	202,2	2130
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,66
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,64
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,4	266
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,72
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13721,9	145528
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	87,1
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	34,7	353

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,05
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,68
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	83,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,6	65,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/01/2016
Recebido: 27/01/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	103
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	90,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-02 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	44,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	34,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	88,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	95,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602918 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	169
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	83,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	163
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	78,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	251
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	133
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-07 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	194
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	114
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602918.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	123
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	74,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 01/02/2016
Recebido: 01/02/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 11

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-09 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	249,0	2626
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,26
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,3	254
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,57
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8919,4	94590
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	87,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,5	384
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,7	109

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-09 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,3	424
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-10 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	329,6	3481
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,57
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,4	298
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,64
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14484,3	153614
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	105
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	52,9	546
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,95
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,19
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,6	140
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	53,7	470
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-11 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	311,4	3288
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,98
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,7	268
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,45

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-11 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11287,2	119704
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	59,4	615
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,66
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,07
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,0	134
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,8	439
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-12 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	305,1	3221
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,49
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,06
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,3	222
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,42
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12783,3	135572
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,8	79,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	40,8	418
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,75
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,38
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,4	127
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,8	439
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-13 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	245,2	2586
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-13 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,31
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,69
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,2	210
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,19
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12623,1	133874
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	58,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	43,7	449
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,16
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,9	387
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	291,6	3079
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,92
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,87
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,4	255
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,55
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9894,2	104930
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	82,2
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	40,3	413
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,76
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,12
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,0	123
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,2	422
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-15 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	274,0	2892
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,67
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,87
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,1	230
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,73
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11622,4	123259
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,7	88,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,1	432
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,05
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,17
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,7	110
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,4	509
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-16 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	356,2	3763
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	2,4	2,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	7,00
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,03
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,5	287
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,79
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13522,6	143414
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,9	111
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	46,7	481

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-16 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,31
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,39
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,0	166
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,6	394
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-17 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	405,6	4288
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,33
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	14,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	9,4	85,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,68
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,9	282
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,46
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,95
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	124878
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	106
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	112,7	1181
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,06
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,27
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,2	189
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,9	440
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-18 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	338,9	3580
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,53
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,72
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,30

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-18 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	64,3	583
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	8,8	54,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12873,9	136533
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,1	167
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	97,3	1018
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,15
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,7	184
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,3	434
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	505,0	5342
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,23
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,9	69,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,25
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,7	428
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,90
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14283,5	151484
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,3	137
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	98,2	1027
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,12
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,6	193
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,8	280
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,1	25,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 01/02/2016
Recebido: 01/02/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 11

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-09 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	161
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	73,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-10 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	168
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	95,2
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-11 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	236
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	93,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-12 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	217
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	84,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-13 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	255
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	81,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	222
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	78,2
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-15 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	169
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	75,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-16 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	165
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	111
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-17 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	196
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	108
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-18 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	206
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	87,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602922 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602922.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	148
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	191
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 23/03/2016
Recebido: 23/03/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: Simples **Amostras:** 6

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	503,2	5323
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,00
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,3	370
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,50
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12793,6	135682
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,6	130
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	51,8	535
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,50
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,21
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,0	197

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	86,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	599,2	6340
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,39
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,66
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,9	398
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,91
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12044,1	127732
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,8	249
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	62,1	645
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,03
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,5	309
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,5	43,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-24 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	253,4	2673
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,04
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,48
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,7	438
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,65

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-24 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11560,5	122602
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	107
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,7	428
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,66
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,17
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,8	111
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-25 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	392,9	4153
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,49
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,05
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	48,7	417
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12937,7	137210
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,0	145
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	52,5	542
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,52
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,8	195
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	378,4	3999
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,66
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,86
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	48,7	417
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,63
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13242,9	140447
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,0	134
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	47,6	491
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,14
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,14
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,8	185
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,3	244
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-27 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	286,6	3025
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,46
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,56
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,2	433
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,83
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	153368
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,2	125
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	39,6	405
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,05
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,96
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-27 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 23/03/2016
Recebido: 23/03/2016
Completado: 07/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: Simples **Amostras:** 6

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	200
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	117
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	155
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	191
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-24 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	185
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	75,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,92

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602924 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-25 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	146
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	116
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	6,49

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	179
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	103
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,53

Resultados Analíticos

Ponto: T-27 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1602924.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	172
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	96,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,82

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 21

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-28 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	322,7	3408
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,79
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,74
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,28
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,0	304
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,76
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13660,3	144875
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,1	146
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,4	435
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,27
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,89
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,7	184

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-28 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,7	66,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	307,7	3249
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,55
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,40
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,4	212
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,70
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	15248,1	161716
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,7	87,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,3	381
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,30
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,81
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,9	144
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,2	30,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-30 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	999,1	10582
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,88
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,7	258
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-30 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	20091,4	213087
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,8	270
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	65,1	676
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,27
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,06
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,1	400
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,4	28,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-31 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	189,2	1992
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,77
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,96
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,49
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,6	194
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,69
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9618,3	102003
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,6	65,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	33,9	345
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,33
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,0	102
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,07
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,7	87,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-32 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	375,8	3971
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-32 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,54
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,57
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,0	251
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,04
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	15396,4	163289
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	98,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	38,3	391
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,05
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,97
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,5	203
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,0	59,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-33 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	299,4	3162
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,68
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	7,98
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,99
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,1	114
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,88
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8787,6	93193
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	32,3	328
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,38
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,13
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,2	167
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,2	29,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-33 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-34 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	399,2	4220
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,31
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,58
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,4	286
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,56
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12642,6	134080
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,7	98,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,3	434
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,88
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,14
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,8	206
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-35 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	122,8	1288
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,77
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	56,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,27
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,2	83,4
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,93
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	19643,2	208333
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	44,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	48,8	503

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-35 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,55
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	68,5
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-36A **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	160,9	1692
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,04
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,38
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,7	131
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,76
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,93
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6047,4	64128
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	70,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,2	380
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,27
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,13
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,1	71,4
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,92

Resultados Analíticos

Ponto: T-37 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	316,5	3343
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,26
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,88

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-37 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,9	239
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,15
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12309,6	130548
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	48,0	494
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,76
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,07
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,9	196
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-38 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	140,6	1477
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,40
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,6	236
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,90
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10808,2	114623
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,9	69,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,0	272
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,34
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	63,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,4	32,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-39 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	193,7	2040
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,56
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,29
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,96
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11408,9	120994
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	24,3	243
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,93
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,5	150
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-40 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	232,9	2456
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,76
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,6	267
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,18
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10895,5	115549
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,7	87,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,5	425
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,37
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,2	105
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-40 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,2	72,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-41 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	288,2	3042
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,18
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,88
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,4	255
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,67
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12808,7	135841
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,8	89,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,7	438
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,18
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,4	149
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,9	47,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-42 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	418,1	4420
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,29
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,5	32,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	22,2	221
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	162
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	16810,3	178286

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-42 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,1	167
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	216,3	2280
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,14
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,4	202
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,7	35,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-44 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	242,7	2559
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	45,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,09
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,6	194
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,58
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	111885
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	86,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	78,9	822
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,49
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,25
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,5	129
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,8	89,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-46 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	120,3	1261
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,47
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,07
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-46 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,4	170
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	124040
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,1	305
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	67,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	--
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-48 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	305,8	3229
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,58
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,59
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,4	255
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,68
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	167675
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,2	380
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,79
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,15
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,2	147
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Resultados Analíticos

Ponto: T-50 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	198,9	2095
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,68
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,44
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,28
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,5	118
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,28
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,93
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12484,8	132406
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	85,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,5	278
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,06
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	162
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-52 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	124,9	1310
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,44
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,7	205
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7210,6	76465
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,1	70,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,9	228
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	67,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-52 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	86,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-1001 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	264,9	2796
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,4	605
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,19
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8737,3	92659
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,6	54,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	53,6	554
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,69
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,20
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,3	137
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	43,2	359
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 21

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-28 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	184
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	131
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,29

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	141
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	147
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,07

Resultados Analíticos

Ponto: T-30 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	259
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-31 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	89,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	57,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-32 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	171
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	165
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,11

Resultados Analíticos

Ponto: T-33 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	72,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	74,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-34 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	204
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	99,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-35 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	61,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	200
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-36A **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	49,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	68,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,96

Resultados Analíticos

Ponto: T-37 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	149
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	94,2
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-38 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-38 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	126
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	68,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-39 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	99,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-40 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	146
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	63,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-41 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	146
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	95,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-42 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	68,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	208
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-44 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	101
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	76,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-46 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	78,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	68,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-48 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602925 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-48 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	135
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	141
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-50 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	91,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-52 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	83,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	55,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-1001 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602925.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	103
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	58,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 10

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-02 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2278,5	24153
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	21,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,68
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,79
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	18,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,8	57,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	17933,2	190195
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,9	217
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,9	186
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,97
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,68
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,7	386

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-02 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	108
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,2	79,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,7	152

Resultados Analíticos

Ponto: S-03 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2570,2	27247
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,35
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,4	128
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,72
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	45,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3618,2	38362
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,0	219
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,4	159
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,24
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,97	5,29
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	84,0	792
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,2
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,4	49,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,3

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2413,2	25581
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,57
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,2	40,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	33,0	336
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,79
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,7	120
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	7,3	37,6
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,8	57,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	19780,6	209790
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,0	155
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	628,5	6651
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,39
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,0	48,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,5	61,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,9	69,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-06 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3364,9	35676
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,00
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,4	138
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2186,9	23181
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,1	135
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,0	91,8
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,98	5,43
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,7	204
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,4	39,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-07 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3531,3	37440
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-07 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,80
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	85,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	7,1	36,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,87
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2612,3	27694
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,5	256
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,9	271
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,18
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,6	618
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,8	43,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,3	41,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-10 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4016,7	42589
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,69
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,3	127
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,59
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1413,3	14976
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,3	624
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	29,1	294
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,08
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,02	5,82
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	82,9	780
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-10 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-12 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	7326,4	77693
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,56
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,72
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,8	121
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,17
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2510,0	26608
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,2	221
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,6	97,8
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,44
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,2	242
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,1	50,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,9	33,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,2

Resultados Analíticos

Ponto: BC-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	180
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	18,0	176
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	257,6	2718
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	33,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BC-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,80
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,8	132
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-09 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	6441,9	68312
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,49
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,06
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,1	25,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,80
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	975,3	10330
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,4	107
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	8,2	72,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,01	5,76
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,2	433
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,5	22,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,97

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	6891,9	73085
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	50,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,2	178
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	9,4	59,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	10,9	102
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	17,0	166
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11815,5	125308
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	96,3	922
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	92,7	969
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,97	5,34
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,9	611
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	55,5	549
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	8,1	72,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 10

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-02 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	25,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	749
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,5

Resultados Analíticos

Ponto: S-03 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	26,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	248
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	308
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,82

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602931 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-06 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	132
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	252
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-07 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	24,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	545
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,4

Resultados Analíticos

Ponto: S-10 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	99,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	343
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,3

Resultados Analíticos

Ponto: S-12 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	102
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	291
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,1

Resultados Analíticos

Ponto: BC-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: S-09 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	38,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	98,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,5

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602931.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	77,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	5028
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602934 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/02/2016
Recebido: 20/02/2016
Completado: 05/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-18 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2224,2	23576
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,67
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,9	101
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,25
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2994,7	31749
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,4	212
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,0	197
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,27
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,70
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,8	312

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602934 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-18 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	82,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,3	48,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-16 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	5417,8	57450
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	79,6	745
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6224,8	66009
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,7	375
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	34,3	349
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,90
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,02	5,87
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,9	409
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,4	117
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	21,6	190
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-22 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3588,5	38047
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	87,1
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602934 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-22 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	12,1	114
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3770,5	39977
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,4	117
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,7	184
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,68
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,1	156
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,7	56,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,3	58,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	149,8	1575
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	13,0
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,69
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,62
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5951,6	63112
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,1	50,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,9	165
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,92
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,6	65,5
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-24 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1368,9	14505
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602934 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-24 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,28
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,9	186
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,77
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1598,7	16943
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,2	179
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	9,5	86,2
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,57
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	114,2	1112
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	107
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,7	32,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,21

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602934 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/02/2016
Recebido: 20/02/2016
Completado: 05/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-18 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	43,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	454
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,3

Resultados Analíticos

Ponto: S-16 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	122
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1750
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,25

Resultados Analíticos

Ponto: S-22 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	50,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	563
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602934 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	67,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	169
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,5

Resultados Analíticos

Ponto: S-24 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602934.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	100
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	185
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/03/2016
Recebido: 20/03/2016
Completado: 12/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 13

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-43 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	639,5	6768
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,71
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,59
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,18
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	197565
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	106
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	47,4	488
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,69
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,5	404

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-43 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	22,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-45 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	294,3	3107
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,37
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,60
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,0	261
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,50
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	16332,9	173222
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	45,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	49,3	509
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,16
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	70,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	58,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-47 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	178,5	1878
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,92
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,6	194
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,27

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-47 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4950,0	52488
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,3	52,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,2	274
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,27
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,37
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,1	113
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	395,0	4175
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	14,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,58
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,3	423
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,66
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	24124,8	255867
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	84,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	71,0	739
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,06
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	44,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-51 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	350,6	3704
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-51 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,2	391
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,60
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	21376,4	226716
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	84,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	60,1	622
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,10
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,45
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,0	113
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,6	77,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-56 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	105,6	1105
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,06
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,88
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,0	145
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,93
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12717,6	134876
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	28,7	290
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,19	7,70
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,5
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-56 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-54 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	95,2	995
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,29
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,09
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,7	162
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	130033
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	35,6	363
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,44
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,5	43,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,4	42,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-64 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	153,2	1610
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,97
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,30
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,6	172
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,29
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8955,2	94970
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,7	438

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-64 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,3	94,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	32,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-62 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	76,1	793
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,18
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,6	130
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11725,8	124356
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	53,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,3	180
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,19	7,69
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,3	42,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	33,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	150,4	1581
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,26
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,7	13,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,2	93,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,15

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,0	134
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,67
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	26728,4	283483
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,3
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	79,4	828
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,46
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,36
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,3
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,9	26,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-60 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	396,7	4194
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,62
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	41,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,00
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,8	270
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,80
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11702,5	124109
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,3	116
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	54,1	559
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,10
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,05
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,9	186
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	59,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-66 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1512,7	16030
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,9	68,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5628,8	59688
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,7	258
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	28,3	285
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,18
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	86,5	818
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,3	48,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-68 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	393,9	4163
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,97
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,9	398
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,86
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	21928,2	232569
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	58,7	608
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,38
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,3
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-68 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/03/2016
Recebido: 20/03/2016
Completado: 12/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 13

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-43 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	166
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	110
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-45 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	195
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	86,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-47 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	84,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	46,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	288
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	165
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-51 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	248
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	143
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-56 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	52,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	209
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	3,92

Resultados Analíticos

Ponto: T-54 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	77,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	87,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-64 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	66,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	118
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,50

Resultados Analíticos

Ponto: T-62 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	52,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	64,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	65,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	441
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-60 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602936 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-60 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	124
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	114
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-66 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	114
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	198
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	32,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-68 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602936.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	243
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	119
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 03/05/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 18

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1002 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,1	146
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	15,0	145
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	259,6	2739
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,0
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,40
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1002 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	179
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,35

Resultados Analíticos

Ponto: S-11 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3401,9	36068
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,49
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,38
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	87,3
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1238,7	13124
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,6	183
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,5	65,6
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,99	5,55
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	75,7	703
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	86,3
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-28 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	5558,0	58937
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,40
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,40
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,8	228
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	8,4	50,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	7,2	36,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	5,4	42,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-28 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	48,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	117760
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,5	96,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	73,8	769
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,99	5,52
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	44,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	38,5	368
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-32 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3388,9	35930
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,3	147
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3870,2	41035
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	139,2	1377
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	25,3	254
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,98	5,45
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	150,1	1492
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,2	79,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-36 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2022,7	21440
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-36 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,00
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,7	56,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,9	260
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,57
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2006,9	21272
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	136,1	1344
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,7	152
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,77
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,40
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	183,3	1845
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,8	99,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,4	28,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4496,5	47678
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,32
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,3	42,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,3	126
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,7
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	6,1	24,8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	8,0	69,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	17,7	173
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6215,5	65910
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	161,4	1612
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,4	276
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	48,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,39
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	110,0	1067
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,0	113
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	15,8	128
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	44,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-15 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4390,1	46549
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,69
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,8	78,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,1	305
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,9	58,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5252,9	55701
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	77,4	721
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	100,5	1051
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	73,5	680
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,0	77,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-17 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3380,3	35839
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	51,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	21,7
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,1	71,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4909,6	52060
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	167,5	1677
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,8	206

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-17 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,46
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	172,2	1727
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	58,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	13,3	102
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-21 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4141,0	43907
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	12,0	113
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	113,3	1102
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,1	71,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3706,2	39296
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	305,8	3144
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,8	375
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,12
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	297,0	3051
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,5	71,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	8,8	79,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-25 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3007,4	31884
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,7	24,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,8	110
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-25 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	154,6	1541
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	20,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	45,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3873,4	41069
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	195,0	1969
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	109,0	1142
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,15
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	199,7	2019
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,6	76,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,5	61,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-38 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4609,5	48877
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,18
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,5	97,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,0	69,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4940,7	52390
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	103,6	1000
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,9	144
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	134,7	1329
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,9	86,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-46 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3317,0	35167
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,11
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,1	71,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,7	311
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,8	78,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4442,9	47110
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	156,0	1555
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,9	282
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,42
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	141,9	1406
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	87,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,6	73,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2000,2	21200
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,20
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,6	109
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,09
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,5	192
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,5	18,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,5	54,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3656,1	38764
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	150,7	1499
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,8	281
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,94
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	129,2	1271
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,4	117
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,9	65,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-50 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2024,6	21459
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,2	29,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,7	77,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	89,3	847
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5029,0	53326
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	197,0	1990
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	57,0	590
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,77
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	176,3	1770
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,1	114
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,4	49,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-27 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1439,5	15253
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,29
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,88
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	20,5	203
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,7	513
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	6,4	28,8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	26,1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,7	56,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2481,1	26301

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-27 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	51,4	446
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	243,4	2568
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,6	278
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,2	83,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,9	86,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	50,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-29 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3284,5	34823
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,6	267
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	17,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	9,8	90,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5908,3	62652
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,1	220
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	19,1	188
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,01	5,75
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,8	227
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,7	35,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	19,7	169
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	61,3

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1003 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1003 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,7	87,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	16,5	161
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	203,4	2143
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,69
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	83,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1004 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	18,0	177
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	203,1	2139
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,5
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,88
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,2	83,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 03/05/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 18

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1002 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: S-11 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	40,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	104
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-28 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	102
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	3229
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-32 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	201
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1029
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,23

Resultados Analíticos

Ponto: S-36 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	64,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	729
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	6,31

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	53,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1168
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-15 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	157
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	746
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-17 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	21,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1510
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-21 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	109
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	2194
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-25 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	338
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1035
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-38 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-38 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	38,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	994
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-46 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	43,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	974
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	27,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	38,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	811
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-50 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	84,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1165
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,44

Resultados Analíticos

Ponto: S-27 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	157
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	741
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-29 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	65,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1329
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,7

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1003 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1004 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602946 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1004 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602946.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 48

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-70 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	207,0	2181
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,30
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,0	27,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	18,3	180
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,69
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,5	192
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,07
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12118,1	128517
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	146,4	1538
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,17
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,30
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-70 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,4	233
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-72 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	236,2	2491
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,7	13,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,99
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,1	230
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,25
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,94
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8998,9	95433
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,7	375
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,96
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,19
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,0	102
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	84,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-74 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	139,9	1469
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,93
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,60
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,1	103
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-74 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14282,8	151477
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,5	64,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,4	212
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,09
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	89,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-76 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	758,6	8032
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,37
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,4	64,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,60
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	95,5	913
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,49
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6977,7	73995
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	84,7	798
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,3	423
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,35
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	55,4	488
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,0	198
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,5	19,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-80 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	355,1	3752
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-80 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,22
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,68
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,0	250
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,64
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	15952,6	169188
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,8	110
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	58,5	606
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,34
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,04
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,9	197
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,7	24,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1984,2	21031
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	6,4	63,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,1	103
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,58
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	72,2	666
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,6	66,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8704,4	92310
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	155,0	1545
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	177,7	1870
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,42
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	142,8	1415
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,2
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,4	49,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,4	42,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-84 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	301,6	3184
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,90
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,0	229
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,80
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13260,5	140634
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,8	88,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,2	370
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,50
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,57
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,5	160
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,4	32,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-86 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	202,9	2138
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,87
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,50
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,7	184
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13089,2	138817
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,3	275

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-86 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,7	120
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,8	26,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-88 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	262,8	2773
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	7,93
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,49
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,4	276
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,08
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12269,5	130123
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,8	99,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	45,0	463
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,79
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,19	7,63
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,0	145
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	69,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-90 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	74,8	778
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,91
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,37
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-90 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	150
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12616,1	133799
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,9	69,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,1	135
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,27
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,1	49,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-92 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	303,6	3206
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,40
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,29
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,99
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,1	262
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,28
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14152,3	150093
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,5	96,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	43,1	442
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,59
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,76
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,5	161
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	58,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-94 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	172,2	1812
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,64
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,68
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,3	169
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,07
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12136,5	128712
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	68,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,1	263
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,31
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,4
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,7	45,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-96 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	234,0	2467
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,58
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,09
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,6	225
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,19
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	117230
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,8	312
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,22
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,5	118
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-96 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	35,3	360
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	14,6
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,77
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,0	155
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2091,1	22165
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,6	162
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,21
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,7	34,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,3	51,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-71 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	371,0	3921
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,69
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,9	228
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,48
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13116,6	139107

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-71 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	38,4	393
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,7	173
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-73 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	334,2	3530
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,99
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,28
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,4	254
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,46
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	165586
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,4	106
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,8	386
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,87
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,14
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,4	191
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,1	39,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-75 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	307,1	3242
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-75 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,4	319
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,78
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	17244,8	182894
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,5	139
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	56,2	582
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,69
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,47
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,9	154
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	70,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-77 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	151,6	1593
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,2	136
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14932,1	158364
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,6	214
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,21	7,85
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,8	111
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,7	25,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Resultados Analíticos

Ponto: T-100 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	246,6	2601
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,96
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,45
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,38
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,2	221
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,53
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,91
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10049,5	106576
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,9	101
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	34,6	353
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,45
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,96
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,8	121
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,2
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2002 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	116,9	1225
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,38
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,42
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,30
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,4	159
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8218,4	87154
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	78,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	31,3	318
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,79
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,7	56,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2002 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	62,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	224,9	2371
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,19
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,1	209
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,88
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,96
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9535,1	101120
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,5	64,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,3	307
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,68
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,28
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,5
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-55 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	66,4	690
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,89
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-55 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6236,1	66130
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,0	59,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,3	200
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,80
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,4	42,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,9	69,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-57 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	350,4	3702
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,27
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,49
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,1	219
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,58
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	15928,7	168934
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	86,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,5	383
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,55
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,8	185
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,1	28,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-59 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	107,8	1129
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,76

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-59 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,2	72,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13601,6	144252
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,6	310
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,13
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-61 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	242,9	2562
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,01
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,20
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,6	204
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,69
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7344,6	77887
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,2	72,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	35,9	366
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,39
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,31
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-61 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-63A **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	196,8	2072
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,20
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,07
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	86,4
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	18960,8	201094
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	61,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,4	308
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,07
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,1	124
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-65 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	386,5	4085
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,98
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,3	265
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,67
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14426,1	152996
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,9	111
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	43,3	445
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-65 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	179
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-67 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	137,1	1439
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,28
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,79
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,8	132
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	148128
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	69,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,3	201
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,5	96,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,1	28,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-69 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	266,1	2808
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,60
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,88
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,6	225

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-69 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,95
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,94
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9388,9	99570
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,9	112
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	48,4	499
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,16
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,26
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	161
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	68,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-102 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1461,5	15487
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,28
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	13,2	125
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	492,6	5125
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	33,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7311,5	77536
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	517,0	5384
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	70,9	738
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,19	7,72
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	417,2	4326
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,9	557
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	13,7	106
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	44,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-104 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-104 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1991,0	21103
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,2	104
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,78
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	600,8	6273
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12727,1	134977
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	489,5	5093
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	61,7	640
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,19
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	389,0	4027
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,4	551
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	13,6	105
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,7	57,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-106 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	446,4	4720
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,58
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,59
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,2	158
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,88
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12138,2	128730
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,0	155
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,5	436
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,79
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,12
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,0	239
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-106 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	61,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-108 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0034	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1313,6	13919
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,40
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	22,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,6	66,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,88
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,6	384
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10166,7	107819
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	58,6	522
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	97,7	1022
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,4	509
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,3
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,6	40,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-110 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0035	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1678,9	17793
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,0	27,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	9,5	86,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	124,2	1218
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,8	46,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8391,9	88995

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-110 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0035	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	164,1	1641
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	83,3	869
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	140,1	1387
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,5	75,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,9	43,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	33,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-112 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0036	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	463,6	4903
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,28
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	17,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	44,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,6	289
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,08
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9419,4	99893
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,7	354
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	53,2	550
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,38
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,67
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	43,8	365
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,5	64,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-114 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0037	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1158,2	12270
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,29
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,2	18,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	50,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-114 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0037	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,46
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,2	232
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	21932,8	232617
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,8	323
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	75,5	786
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,23
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,15
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	63,5	574
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,2	26,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-116 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0038	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	352,8	3728
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,28
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,17
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,6	172
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,25
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,92
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13480,5	142967
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,8	184
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	34,1	347
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,36
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,82
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,5	224
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Resultados Analíticos

Ponto: T-118 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0039	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	459,3	4857
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	8,93
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,39
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,0	113
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,69
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	17023,6	180548
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,8	248
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	32,6	331
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,42
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,8	291
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-120 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0040	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	563,6	5964
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,27
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,6	183
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,05
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	20107,6	213259
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,7	279
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	45,5	468
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,07
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	40,3	328
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-120 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0040	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-122 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0041	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	604,5	6397
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,20
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	180
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	12,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,79
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	20,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	20085,1	213019
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,1	262
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	46,7	481
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,60
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,00
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,5	373
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-124 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0042	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	710,5	7521
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,8	46,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,08
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	43,3	360
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,32
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-124 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0042	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9973,8	105774
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	72,3	668
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	53,0	548
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,42
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,93
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,6	618
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,6	66,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	23,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-2003 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0043	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	319,6	3375
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,48
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,5	97,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,2	296
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,27
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11901,9	126224
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,8	110
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	87,0	909
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,18
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,28
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,5	150
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-79 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0044	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	96,0	1004
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,59

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-79 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0044	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,9	229
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7652,5	81152
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,2	157
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,4	266
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,45
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	105
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,8	88,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-81 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0045	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	301,5	3183
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,56
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,3	296
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9954,3	105567
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	108
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	42,7	438
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,59
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,37
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,2	146
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,7	66,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Resultados Analíticos

Ponto: T-81 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0045	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-83 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0046	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	363,2	3837
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,7	13,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	32,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,2	252
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,39
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9081,0	96304
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,5	394
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	33,5	341
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,28
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,2	337
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-85 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0047	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	367,0	3878
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,30
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,59
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,00
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,4	245
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,49
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8526,4	90421
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,7	406
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	24,1	241
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-85 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0047	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,69
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,1	348
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	89,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-87 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0048	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	674,0	7134
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,9	228
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,28
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	20,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	16153,5	171319
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,7	311
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	58,9	610
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,69
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,53
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,6	373
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	22,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-63B **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0049	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	228,3	2407
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,44
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,2	348

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-63B **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0049	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,78
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14478,7	153554
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,9	79,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	40,5	415
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,19
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,12
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	142
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	108
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 48

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-70 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	118
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	82,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-72 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	136
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	64,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-74 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	56,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-76 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	129
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	323
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-80 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	158
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	167
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	5,17

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	188
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	652
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	27,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-84 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	143
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	101
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	6,49

Resultados Analíticos

Ponto: T-86 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	67,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-88 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	198
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	86,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	5,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-90 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	42,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-92 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-92 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	114
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	103
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	5,26

Resultados Analíticos

Ponto: T-94 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	74,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	56,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-96 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	115
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	62,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	41,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	45,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-71 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	92,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	110
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-73 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	165
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	167
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	2,74

Resultados Analíticos

Ponto: T-75 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	141
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	92,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-77 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-77 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	51,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	122
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-100 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	143
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	66,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2002 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	61,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	70,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	123
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	62,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-55 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	73,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	40,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-57 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	143
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	173
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	5,86

Resultados Analíticos

Ponto: T-59 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	60,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	89,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-61 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-61 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	150
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	63,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	26,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-63A **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	59,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	89,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-65 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	141
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	89,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-67 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	51,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-69 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	118
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	85,2
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-102 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	224
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	2555
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-104 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	122
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	3300
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-106 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-106 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	80,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	171
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-108 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0034	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	123
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	403
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-110 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0035	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	151
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	619
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	28,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-112 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0036	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	90,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	197
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-114 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0037	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	136
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	238
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-116 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0038	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	79,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	172
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-118 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0039	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	56,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	209
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-120 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0040	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-120 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0040	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	47,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	179
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-122 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0041	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	83,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	210
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-124 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0042	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	96,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	385
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,51

Resultados Analíticos

Ponto: T-2003 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0043	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	113
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	86,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-79 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0044	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	41,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	97,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-81 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0045	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	145
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	70,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-83 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0046	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	80,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	269
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-85 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0047	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1602973 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-85 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0047	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	60,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	245
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-87 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0048	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	100
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	200
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-63B **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1602973.0049	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	80,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	87,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 12

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1007 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1679,2	17796
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,29
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	17,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,7	77,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	86,6	819
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,8	46,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7953,1	84341
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	122,8	1203
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	116,8	1224
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,02
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	129,7	1276

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-1007 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,9	112
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,8	42,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1638,2	17361
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,80
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,19
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	9,1	81,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	132,4	1304
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	22,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,3	41,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2576,7	27315
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	126,7	1245
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	43,7	449
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,90
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	143,9	1426
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,2	306
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,5	40,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	40,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-02M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3364,6	35673
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,50
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	14,7	141
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	97,6	936
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,1	25,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-02M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,6	65,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5215,2	55301
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	268,6	2750
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	76,5	797
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,86
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	245,9	2509
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,1	103
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,8	74,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,6	66,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-03M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	5234,4	55505
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	25,0	251
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	140,7	1393
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,3	26,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,9	58,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4519,2	47919
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	574,8	5997
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	68,5	712
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	650,8	6803
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,2	157
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	13,2	101
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	8,9	79,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-04M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2034,2	21561
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-04M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,86
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	12,4	117
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	82,3	774
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	45,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3164,4	33549
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	392,8	4067
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	49,1	507
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,96
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	492,5	5125
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,9	186
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,9	54,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-05M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2775,4	29423
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,99
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	9,91
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	17,7	173
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	85,7	809
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4382,4	46468
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	375,8	3886
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	54,5	564
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,47
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	418,9	4343
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,3	41,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-05M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,1	67,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	55,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-06M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1784,8	18917
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,13
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,1	92,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	71,7	661
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,45
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2508,2	26589
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	212,5	2155
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,2	264
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,23
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	245,1	2500
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,8	110
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,5	29,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-07M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	398,2	4209
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,9	250
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1067,3	11306
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	75,4	700
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	17,8	174

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-07M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,18
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,62
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	79,7	746
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,9	154
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,94

Resultados Analíticos

Ponto: S-31 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2918,0	30935
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	22,1	220
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	145,9	1448
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	50,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4612,5	48909
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	427,8	4438
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	28,8	291
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,03
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	433,5	4498
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	93,8	895
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,0	66,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,0	59,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-1005 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-1005 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	134
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	204,5	2155
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,4	21,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,9
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,38
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,9	111
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-52 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1341,6	14216
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	17,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,5	76,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	233,9	2382
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	44,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2898,5	30729
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	209,6	2123
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	71,7	746
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,28	8,62
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	172,4	1730
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,3	169
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,5	39,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-1006 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,9	143
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	224,6	2368
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,9
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,1	49,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 12

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1007 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	553
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	31,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	248
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	667
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	30,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-02M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	185
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1323
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	31,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-03M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	264
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1941
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	42,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-04M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	164
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1434
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-05M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	140
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1507
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	36,4

Resultados Analíticos

Ponto: S-06M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	914
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	3,11

Resultados Analíticos

Ponto: S-07M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	56,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	322
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	1,65

Resultados Analíticos

Ponto: S-31 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	874
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1631
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	38,3

Resultados Analíticos

Ponto: S-1005 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: S-52 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603032 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-52 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	159
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	734
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	3,48

Resultados Analíticos

Ponto: S-1006 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603032.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 32

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-206 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,0	134
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,4	138
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	214,2	2257
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,6	24,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	23,0
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,20
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-206 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-01M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1793,7	19010
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	17,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,0	91,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	91,2	868
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,5	54,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9904,5	105038
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	148,2	1473
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	118,2	1239
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,37
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	155,0	1545
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,3	48,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	48,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-02M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1678,8	17792
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,2	18,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,0	102
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	95,6	915
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-02M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	51,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5300,0	56200
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	191,9	1936
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	113,3	1187
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,21
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	174,1	1747
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,7	142
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,0	45,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-03M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3256,7	34528
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	22,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,9	112
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	109,7	1064
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	17,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,0	69,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8895,9	94340
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	178,6	1795
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	178,3	1876
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,95
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	173,9	1745
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,5	96,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,9	65,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	55,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-04M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2500,8	26510
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,68

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-04M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	21,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,2	105
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	101,9	981
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,0	59,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7611,6	80718
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	137,9	1363
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	169,5	1783
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,89
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	134,2	1324
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,9	54,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-05M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	745,4	7891
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,4	43,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	166,3	1664
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2603,1	27596
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	83,6	787
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	35,7	364
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,59
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,22	8,04
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	93,5	892
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,1	209
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-05M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	17,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-06M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2700,5	28629
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	13,1	125
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	128,7	1265
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,5	64,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8345,7	88505
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	210,6	2135
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	132,0	1385
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,16
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	236,5	2409
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,2	68,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,8	57,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-07M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	632,2	6691
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	86,0	812
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1311,6	13897
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	112,4	1093
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,4	180

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-07M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,38
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,19	7,68
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	132,6	1307
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,4	266
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-08M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	865,9	9170
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,49
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,4	43,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,7	608
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,17
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2223,4	23568
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	159,6	1594
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,4	276
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,46
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,19	7,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	218,5	2218
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,6	289
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	21,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-09M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	801,6	8488
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,58
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,27
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,8	46,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-09M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	65,2	592
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2682,5	28438
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	139,1	1376
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	34,8	355
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,59
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	168,6	1689
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,4	202
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2753,3	29189
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	15,1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	18,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	14,7	141
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	135,9	1342
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,1	71,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7185,9	76204
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	290,1	2978
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	169,8	1786
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,11
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	339,5	3501
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,7	109
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,3	80,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	60,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-10M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2422,7	25682
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,30
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	21,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	14,2	136
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	139,1	1376
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	22,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,2	72,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8316,8	88199
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	221,8	2253
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	187,2	1971
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,09
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	235,4	2398
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,3	169
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,2	79,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,8	57,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-12M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	420,3	4444
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,60
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,7	438
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1489,8	15787
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	59,4	530
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,1	136
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,17
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,20	7,80
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	70,5	648
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-12M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,7	163
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,93

Resultados Analíticos

Ponto: T-13M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	327,1	3455
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,88
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	110,1	1068
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1514,1	16045
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,8	238
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,3	201
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,20
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,90
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,6	395
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,3	190
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-89 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1489,7	15786
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,5	107
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	83,0	780
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,06
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2757,3	29232

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-89 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	217,2	2204
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	32,2	327
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,26
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,00
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	247,5	2525
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,8	206
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,1	35,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4439,1	47069
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	20,1	198
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	139,9	1385
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,4	74,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4750,9	50377
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	365,1	3773
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	56,6	586
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,00
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,91
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	414,0	4292
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,3	94,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,7	84,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	60,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-93 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3418,7	36246
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	21,0	209

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-93 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	91,0	866
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	60,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5079,5	53861
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	322,9	3325
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	78,3	816
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,03	6,01
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	344,9	3559
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	12,4	91,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,9	58,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2224,7	23581
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	13,6	130
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,00
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	89,8	853
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9660,8	102454
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	203,8	2063
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	77,6	809
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,49
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	229,3	2332
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,7	98,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,0	66,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	49,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Resultados Analíticos

Ponto: T-97 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1382,2	14645
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,5
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,66
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	9,3	84,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	81,2	762
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,76
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	32,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3552,7	37667
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	193,2	1949
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	44,6	459
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,03
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	222,0	2255
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,1	145
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,0	34,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	34,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-99 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1896,1	20097
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,2	93,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,5	627
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	41,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6080,2	64475
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	183,7	1849
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	64,1	666
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,94
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	226,2	2300
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-99 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	62,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,0	45,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	39,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-2004 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1757,5	18626
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	15,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,3	63,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	88,1	834
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	45,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11012,4	116790
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	95,4	912
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	96,3	1007
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,15
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	115,8	1129
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,5	39,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,5	54,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-2005 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1034,6	10959
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,67
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	15,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	44,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,2	433
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2005 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	17577,4	186421
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	69,7	640
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	86,7	905
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,20
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	69,6	639
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,6	30,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	34,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2006 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	514,6	5443
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,6	289
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,80
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14830,9	157290
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,0	431
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	56,9	589
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,60
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,25
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,1	390
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,4	43,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-126 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	375,2	3965
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-126 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	52,5	457
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1031,4	10925
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,9	281
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	126
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,68
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,54
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,6	384
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,8	163
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1301,5	13790
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	15,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,3	63,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	104,4	1008
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,9	48,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8812,3	93454
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	101,1	973
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	102,3	1070
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,40
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	104,9	1014
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	81,3
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,6	41,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-130 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1134,9	12023
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,7	13,1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	45,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	54,4	477
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	33,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13072,9	138645
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,1	612
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	82,2	858
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,21	7,87
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	70,5	648
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,7	130
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,3	26,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-132 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	592,2	6267
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	48,0	409
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,47
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3331,7	35323
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	71,6	660
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,0	272
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-132 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,25
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,58
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	75,3	700
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	602,4	6375
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,89
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	22,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	326,9	3367
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,70
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3889,9	41244
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	100,7	969
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	66,8	694
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,90
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,36	9,44
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	51,1	443
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,7	141
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	22,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-136 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1285,6	13622
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	58,3	519

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-136 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9598,9	101797
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	86,8	821
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	81,7	852
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,95
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	94,3	901
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	142
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,5	29,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	26,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-138 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	974,1	10318
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	16,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	49,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,4	626
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8427,1	89369
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	95,8	916
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	69,3	720
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,26
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	89,3	848
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,4	28,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-140 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-140 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	405,6	4287
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,59
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,73
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,1	369
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,69
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12381,6	131311
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,8	259
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	40,2	412
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,09
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,33
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,2	264
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,6	204
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-142 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	629,8	6666
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,8
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	15,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	45,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,9	631
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6530,8	69255
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	80,6	755
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	69,0	717
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,28
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,2	602
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-142 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,1	241
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,2	26,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 32

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-206 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: T-01M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	146
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	654
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	32,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-02M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	122
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	725
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	35,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-03M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	178
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	776
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	45,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-04M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	163
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	613
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	39,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-05M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	236
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	417
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-06M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	216
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	920
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	44,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-07M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	194
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	378
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-08M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	96,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	637
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	24,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-09M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	105
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	539
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	26,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	168
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1174
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	45,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-10M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	178
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	980
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	43,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-12M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	55,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	308
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-13M **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	167
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	139
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-89 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	196
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	812
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	29,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	266
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1497
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	53,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-93 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	77,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1493
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	29,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	76,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	968
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-97 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	234
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	785
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	6,14

Resultados Analíticos

Ponto: T-99 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	165
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	770
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	1,58

Resultados Analíticos

Ponto: T-2004 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	200
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	459
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	29,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2005 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	133
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	319
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	25,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-2006 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	72,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	195
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-126 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	85,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	220
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	269
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	447
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	38,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-130 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	134
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	276
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	24,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-132 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	46,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	437
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	5,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	266
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	306
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-136 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	133
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	359
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-138 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	127
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	381
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-140 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	120
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	121
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-142 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603044 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-142 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603044.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	100
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	350
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	26,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 11

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	37,3	382
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,68
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,29
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,6	109
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6024,6	63886
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,2	136
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,73
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,5	64,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	62,6	650
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,00
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,95
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5602,6	59410
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,7	45,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	11,9	112
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,22
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,23
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	32,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	57,9	599
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,19
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,37
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,79
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7583,9	80425
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	44,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,6	130
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,46
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,0	27,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,3	41,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	857,7	9083
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,27
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,70
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	107
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,97
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8605,6	91262
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,5	75,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	19,5	192
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,38
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,0	547
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,6	76,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,1	24,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	68,2	709
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,49
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,29
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,3
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6144,0	65152
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	127
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,06	6,33
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,1	39,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	61,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1178,8	12489
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,07
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,00
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,1	114
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	60,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9500,2	100750
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,6	76,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,2	274
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,95	5,09
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	63,1	570
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,5	75,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,4	38,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-2007 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	59,9	621
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	70,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5244,7	55614
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	11,2	104
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,60
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,4	31,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	53,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-149 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	385,6	4076
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,47
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,19
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,2	105
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,47
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5976,7	63378
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,5	160
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,0	219

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-149 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,97
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,37
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,1	336
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	519,5	5495
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	17,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,68
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,4	52,9
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12615,5	133793
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,4	138
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	79,8	832
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,02
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,3	201
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,62
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	22,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-151 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	117,3	1229
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,06
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,59

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-151 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	87,6
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6231,9	66084
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	67,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	50,8	524
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,62
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,0	38,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-2008 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	108,9	1140
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,69
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1	90,9
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5565,2	59013
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	31,6	320
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,62
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,6	34,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,97

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 11

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	27,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	2,92

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	71,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	32,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	23,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	6,59

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	52,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	58,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	28,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	20,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	4,61

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	53,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	67,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	31,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-2007 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	26,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	4,76

Resultados Analíticos

Ponto: T-149 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	83,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	94,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	26,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	101
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	119
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-151 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	53,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	36,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-2008 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603116 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2008 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603116.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	58,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	37,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	24,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603135 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 13/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	495,2	5238
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	15,6	161
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	117,3	1230
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,69
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	64,2
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	23,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	21124,8	224047
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,5	129
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	1259,7	13346
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,53
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,2	157

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603135 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,59
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-02 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	521,1	5513
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,48
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	14,2	147
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	117,7	1234
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,58
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,2
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	23518,5	249436
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,3	137
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	1150,5	12189
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,50
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,7	205
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,44
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	22,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	387,8	4099
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,18
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	12,2	125
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	104,9	1098
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,67
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,6	76,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603135 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	24188,9	256547
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,5	128
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	1112,8	11789
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,43
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,1	124
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,23
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603135 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 13/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	355
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	97,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	5,62

Resultados Analíticos

Ponto: SD-02 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	282
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	115
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603135.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	300
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	97,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	4,39

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603152 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 4

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA CT **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	223,5	2356
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,50
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,9	324
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,10
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6794,1	72047
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,4	106
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	24,2	242
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603152 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA CT **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,9	207
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA DA **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	227,0	2394
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,25
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,87
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,6	204
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,26
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9590,8	101711
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,2
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,3	265
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,8	100
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,2
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA AE **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	136,5	1433
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,40
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,5	214
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,89
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7885,8	83627
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,7	110

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603152 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA AE **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,7	141
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,20
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,3	137
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA B3 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	253,1	2670
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,26
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,5	511
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	37,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	16151,2	171294
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,0	113
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	53,5	553
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,4	95,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,8	185
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	20,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603152 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 4

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA CT **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	42,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	0,16

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA DA **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	47,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	0,11

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA AE **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	34,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	0,08

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA B3 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	71,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603152 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA B3 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603152.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	0,23

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603156 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 13/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1008 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603156.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,97
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,49
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,5	43,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,3	138
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	267,5	2822
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,4
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,49
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603156 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1008 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603156.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603156 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 13/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1008 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MA1603156.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/03/2016
Recebido: 19/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 04/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 16

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-163 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	41,4	425
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,0	219
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,03
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4357,0	46199
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,1	103
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	19,9	197
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,21
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,0	38,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-163 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,0	123
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,00

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	270,0	2850
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,88
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,8	35,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	31,7	322
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,6	247
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5562,9	58989
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,4	181
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	442,2	4676
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,43
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,6	97,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,3	41,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-165 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	357,1	3774
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,80
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,4	339
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,47

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-165 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7829,3	83028
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,0	123
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	65,1	676
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,38
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,92
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,8	227
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,0	80,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-166 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	59,4	616
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,20
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,29
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	49,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,1	219
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,93
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6501,4	68943
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	123
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	55,9	579
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,09
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,87
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,6	86,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-2009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	52,5	543
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,60
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,6	225
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,22
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4736,8	50226
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,2	210
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,88
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,3	41,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,7	66,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-152 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	80,2	836
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,9	175
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7590,4	80494
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	84,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	28,2	285
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,93
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	59,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	64,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-152 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-153 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	52,0	537
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,48
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,7	142
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,12
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5101,7	54097
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	67,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,8	206
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,58
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,9	36,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	53,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	140,0	1470
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	15,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	147,3	1548
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,7	205
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,68
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,1
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7373,6	78194
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	107,9	1130

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,47
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,59
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,2	82,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,8	78,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-155 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	137,9	1448
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,90
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,4	191
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,35
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6178,9	65522
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,9	430
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,58
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,3	94,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,5	75,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-156 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	233,1	2458
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,8	36,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-156 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,5	255
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,88
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12196,6	129350
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,9	186
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	262,1	2765
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,65
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,3	116
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-157 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	62,9	653
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,18
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,7	226
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,55
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2958,4	31364
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,9	132
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,0	272
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,79
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	83,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,0	113
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-158 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	196,5	2069
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,8	36,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,4	202
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,79
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9893,6	104923
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	143
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	283,3	2991
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,51
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,0	102
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,2	51,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-159 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	40,3	413
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,79
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,2	157
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,18
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5620,6	59600
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,5	75,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,8	206
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,47
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,2	29,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-159 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,96

Resultados Analíticos

Ponto: T-160 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	110,5	1157
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,6	23,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,8	217
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,58
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11736,5	124470
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,7	152
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	176,4	1857
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,47
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,55
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	84,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,8	78,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-161 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	53,5	553
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,28
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	180
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,50
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6984,6	74068

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-161 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,8	111
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,5	224
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,59
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,6	54,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-162 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	54,9	568
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,38
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,7	141
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,63
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8968,3	95109
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,3	83,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,7	226
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,39
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	44,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,7	34,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/03/2016
Recebido: 19/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 04/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 16

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-163 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	63,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	42,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	176
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	71,2
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-165 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	217
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	73,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,66

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-166 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	74,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	109
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-2009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	60,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	47,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-152 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	75,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	51,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-153 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	71,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	35,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	94,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-155 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	68,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	62,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-156 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	102
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	172
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-157 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603367 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-157 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	61,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	58,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-158 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	117
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	101
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-159 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	62,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	47,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-160 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	123
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	212
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-161 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	82,8
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	74,2
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-162 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603367.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	69,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	64,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603368 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/03/2016
Recebido: 19/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 04/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603368.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1385,8	14685
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,99
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,1	220
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2859,3	30313
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	92,3	880
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,1	262
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,00	5,66
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	88,3	837

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603368 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: S-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603368.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,6	109
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,1	35,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603368 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/03/2016
Recebido: 19/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 04/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603368.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	96,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	430
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/03/2016
Recebido: 28/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	568,8	6018
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	8,2	82,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,8	47,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	56,6	500
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	8,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,01
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,1
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3115,5	33030
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	124,8	1224
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	71,0	738
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,30
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	100,0	961

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,7	173
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	370,8	3918
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,76
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,5	436
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	12,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,97
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14199,7	150595
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,5	213
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	64,6	670
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,20	7,74
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,8	196
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,1	145
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1826,9	19363
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,70
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	5,7	55,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	15,6	151
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	72,9	674
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,4
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	55,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4958,0	52573
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	242,6	2474
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	171,7	1807
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,54
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	213,0	2160
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,3	158
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,2	48,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	421,5	4456
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,69
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	6,1	60,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,8	99,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,0	431
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,3
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10957,6	116208
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,4	265
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	123,2	1292
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,34
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,9	229
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,0	177
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,5	19,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	404,2	4273
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: SD-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,54
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	51,5	447
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,4
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11180,5	118572
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,4	265
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	125,2	1313
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,9	218
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,1	188
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	23,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	303,6	3206
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,90
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	10,2	104
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	19,7	195
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,8	386
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,6
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,55
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6955,0	73754
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,0	282
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	171,0	1799
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,2	210
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,1	146
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: SD-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	501,3	5303
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,89
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	15,0	155
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	91,8	960
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,8	248
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	18,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,5
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	21897,2	232239
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,0	229
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	1152,2	12206
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,91
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,9	196
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,30
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	108
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,5	29,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	236,1	2490
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,49
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	6,6	65,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	56,4	583
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,7	227
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,2
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	20813,4	220744
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,3	190
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	652,4	6905

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: SD-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,88
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,91
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,9	112
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	318,9	3368
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,55
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,3	19,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	45,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,0	314
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,32
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5609,4	59482
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	58,1	517
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	46,7	481
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,95
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,59
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,6	437
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/03/2016
Recebido: 28/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 06/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	123
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	368
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	154
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	97,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	155
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	838
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	30,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603703 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: SD-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	144
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	131
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	165
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	80,4
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	94,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	217
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	287
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	188
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	228
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	155
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603703.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	99,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	154
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/03/2016
Recebido: 27/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 10

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	80,5	839
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,17
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	32,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,8	270
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,14
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5260,6	55782
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,3	233
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	40,6	416
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,19
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,43
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,1	103

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,5	149
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,96

Resultados Analíticos

Ponto: T-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	312,0	3295
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	14,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,3	63,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,6	352
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,6
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,10
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4947,7	52464
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	53,6	469
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	79,3	826
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,68
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,70
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,7	395
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,1	167
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	115,4	1209
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,96
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,7	290
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,48
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8853,7	93893
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,3	147
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,4	276
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,16
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	105
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	161
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	86,2	900
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,9	303
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,76
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6598,8	69976
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,8	153
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,9	207
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,87
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,2	93,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,2	189
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	200,9	2116
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,19

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,1	39,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,3	74,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	90,2	857
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,62
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,2
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5755,2	61029
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,2	349
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	76,8	800
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,59
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,35
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,1	199
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	62,0	558
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-167 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	97,6	1021
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,58
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,0	368
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,78
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7144,6	75766
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,4	128
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	29,4	298
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,47
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,3	94,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,5	267
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-167 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-168 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	191,0	2012
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,80
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,8	57,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	40,8	333
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,46
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	123371
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,2	125
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	69,4	722
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,68
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,06	6,33
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,3	127
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,7	141
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-181 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	89,0	929
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,70
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,4	372
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,09
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4363,7	46270
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,8	217
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	23,2	231

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-181 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,01
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,8	131
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,0	187
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	679,1	7188
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	5,1	49,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,7	67,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,4	435
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,2
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,45
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,1
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4126,6	43754
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	135,1	1333
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	44,2	455
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,2
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,61
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	141,7	1404
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,5	149
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,2	26,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	479,9	5076
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	5,7	55,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,5	64,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	55,7	492
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,28
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4676,6	49589
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	98,6	947
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	51,6	533
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,26
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	100,8	970
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,1	209
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/03/2016
Recebido: 27/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 10

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	80,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	79,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	122
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	247
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	22,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	99,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,6

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603714 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	88,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	62,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	131
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	157
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-167 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	74,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	42,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-168 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	201
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	103
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	4,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-181 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	80,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	76,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	94,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	638
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-2010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603714.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	100
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	551
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/03/2016
Recebido: 27/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 12

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-54 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1858,5	19698
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,9	143
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	8,7	52,7
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,29
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1158,6	12274
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	121,5	1189
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,1	156
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,30
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,62
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	164,3	1643

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-54 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,3	116
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	349,5	3693
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,90
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,6	65,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,3	371
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,58
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10277,3	108992
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,9	186
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	92,7	969
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,40
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,5	214
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,6	140
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3778,3	40061
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,60
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,5	299
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	21,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1954,4	20715
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	72,0	665
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,0	91,5
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,38
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,03	5,97
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	82,0	770
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,8	195
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4689,7	49728
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,80
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,2	40,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,1	92,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	59,1	528
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	20,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4761,1	50484
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	122,9	1204
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	66,9	696
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,94
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	214,3	2174
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,2	189
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,8	74,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	33,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1642,7	17408
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,69

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,5	43,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,8	111
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	103,1	995
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	12,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4023,8	42664
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	256,0	2615
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	104,1	1089
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,06	6,27
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	235,7	2401
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,9	228
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,3	59,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,9	47,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-62 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3616,6	38345
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	26,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,2	391
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	21,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,7	57,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4064,6	43098
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,7	439
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,1	209
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,07	6,40
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	69,4	636
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,4	160
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-62 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	15,0	119
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	20,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-61 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2671,9	28325
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,3	232
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	50,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3266,2	34629
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,4	615
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,6	162
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	65,2	592
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	162
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,4	81,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-60 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2095,7	22213
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,00
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,7	110
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	112,7	1096
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,5
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,3	62,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3153,3	33431
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	403,5	4181
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,0	421

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-60 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,17
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	341,7	3525
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,3	317
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,9	55,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-59 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2386,6	25300
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,8	78,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	72,6	670
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	60,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2801,0	29694
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	215,3	2184
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,8	429
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,13
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	172,5	1730
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,8	217
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,1	57,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	38,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-57 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4313,2	45734
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-57 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,6	321
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,2	26,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,95
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2139,0	22673
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	76,0	706
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,0	197
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,27
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,14
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	90,0	855
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,0	187
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,7	53,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-56 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2386,4	25297
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,9	101
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,2	263
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	16,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,4
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,64
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,9	48,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2144,6	22732
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	195,5	1974
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	38,3	392
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,99	5,59
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	173,1	1737
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	150
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,0	35,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-65 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2535,6	26879
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,9	218
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,3	27,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,01
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,1
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1398,0	14814
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	110,6	1074
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,1	125
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,49
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,99	5,59
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	133,1	1313
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,3	158
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,3	27,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/03/2016
Recebido: 27/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 12

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-54 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	304
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	24,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	224
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	129
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	80,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	431
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	69,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	863
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	25,4

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	153
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	972
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-62 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	78,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	913
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-61 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	79,2
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	582
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	26,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-60 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	199
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1124
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	9,61

Resultados Analíticos

Ponto: S-59 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	142
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	780
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	25,4

Resultados Analíticos

Ponto: S-57 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	75,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	631
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-56 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603718 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-56 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	78,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	746
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,5

Resultados Analíticos

Ponto: S-65 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603718.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	42,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	482
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	29,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/03/2016
Recebido: 30/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	41,5	425
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,14
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,17
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,25
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,1	125
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,42
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5630,1	59701
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	17,4	171
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,68
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,6	33,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,2	71,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	45,6	470
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,80
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,17
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,4	117
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,35
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6434,4	68233
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,1	70,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	135
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,69
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,9	36,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,7	45,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-186 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	37,6	384
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,37
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,07
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,4	95,9
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-186 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,91
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6638,6	70398
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,1	70,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,8	153
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,92
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,9	27,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-187 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	95,5	999
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,34
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,52
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,8	78,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,74
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3415,7	36214
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,9	196
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,6	151
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,02
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,4	148
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,2	29,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	39,5	405
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,68
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	84,6
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,21
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3530,9	37437
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	84,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	126
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,79
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,5	43,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,1	60,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	125,8	1320
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,77
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,84
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	85,9
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,75
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5475,8	58065
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,9	207
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,6	204
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,13
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,9	165
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,7	45,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/03/2016
Recebido: 30/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	73,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	105
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	77,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	62,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-186 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	97,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	63,6
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603739 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-187 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	82,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	68,7
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	77,3
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	38,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603739.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	85,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	83,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/03/2016
Recebido: 30/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	128,7	1351
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,89
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,1	273
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3615,1	38330
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,0	198
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	33,5	341
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,58
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,92
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,8	121

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2611,9	27689
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,34
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	9,2	83,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	71,1	655
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,1	71,1
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3215,1	34087
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	190,2	1918
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	38,4	393
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,02	5,86
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	156,3	1559
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,1	77,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	49,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	71,6	745
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,00
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,41
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,39
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,1	156
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,02
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3830,7	40617
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	143
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,4	159
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,97
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	85,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	84,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-187 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	123,2	1292
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,52
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,3	94,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,06
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5724,7	60705
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,6	193
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,3	222
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,13
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,9	155
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,97

Resultados Analíticos

Ponto: SD-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	72,5	755
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,36
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,68
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,4	127
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,14
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2906,5	30813
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,2	146
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	134
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,3	94,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,6	109
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	231,5	2441
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,50
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,2	168
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,30
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,24
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5297,3	56172
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,1	336
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	24,9	250
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,98
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,1	252
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-07 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1354,0	14347
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,12
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,42
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,0	60,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,2	624
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	31,1
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2518,8	26701
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	172,8	1733
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	34,1	347
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,07
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	166,7	1668
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	92,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,0	45,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	353,3	3733
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,0	38,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,9	345
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,69
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2341,6	24822
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,9	302
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	53,8	556

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,58
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,97
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,9	208
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,7	152
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98

Resultados Analíticos

Ponto: SD-09 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	310,8	3282
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,70
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	7,9	79,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,3	307
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,06
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3814,9	40448
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,1	294
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	64,4	669
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,72
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,7	162
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,6	129
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	14,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/03/2016
Recebido: 30/03/2016
Completado: 14/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	84,7
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	88,8
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	78,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	921
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	34,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	89,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	80,3
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603740 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-187 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	89,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	82,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	72,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	52,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	93,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	112
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-07 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	90,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	859
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	31,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	103
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	126
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,65

Resultados Analíticos

Ponto: SD-09 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603740.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	141
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603743 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/03/2016
Recebido: 28/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603743.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	134
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	211,9	2233
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,6	23,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,3
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,00

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603743 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603743.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603743 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/03/2016
Recebido: 28/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603743.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603845 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/04/2016
Recebido: 04/04/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	407,5	4308
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,99
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,3	275
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,19
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8962,9	95052
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,0	600
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	33,0	336
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,68
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,08	6,49
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	54,9	483

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603845 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-194 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	477,5	5050
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,2	29,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	87,3	827
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,29
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4162,8	44139
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	89,6	851
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	52,9	547
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,61
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	73,3	678
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,3	233
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	462,1	4887
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,3	19,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,9	514
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,88

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603845 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	22,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2966,7	31452
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,0	611
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	39,2	401
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,46
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,70
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,3	551
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,1	145
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	559,9	5924
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	15,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	69,9	642
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,79
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	20,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3096,4	32828
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	108,6	1052
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	35,4	361
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,88
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,82
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	104,7	1011
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,4	180
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,5	18,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	577,7	6113
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603845 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	7,80
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,6	310
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,08
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,2
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4765,6	50533
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	51,7	449
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	35,7	364
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,17
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,62
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,5	605
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,5	86,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603845 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/04/2016
Recebido: 04/04/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	104
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	181
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	20,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-194 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	118
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	478
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	113
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	392
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603845 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	85,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	712
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603845.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	108
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	242
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/04/2016
Recebido: 04/04/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 16

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-206 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	440,0	4653
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,6	12,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,0	378
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,28
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1685,1	17859
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,7	300
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	25,5	256
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,36
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,04
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	62,6	565

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-206 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,5	214
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-194 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	493,3	5218
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,4	31,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	56,5	499
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,18
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2503,8	26542
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	70,6	650
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	39,0	399
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,97
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	65,8	598
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,8	174
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-205 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	363,7	3843
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	90,3	858
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-205 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1131,2	11983
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	200,5	2027
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,5	182
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,56
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	77,2	719
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,7	385
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,98

Resultados Analíticos

Ponto: SD-196 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	457,4	4837
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	94,7	905
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,89
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1236,2	13098
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	87,9	833
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	20,1	198
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,07
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,91
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,4	552
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,9	228
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	275,9	2911
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,8	35,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	86,5	818
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	943,2	9990
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,7	629
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	127
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,07
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,87
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	40,1	326
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,1	231
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	997,7	10567
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,35
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,2	19,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	22,9	229
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1318,1	13881
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,6	30,7
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2441,8	25885
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	654,8	6845
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	295,0	3114
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	91,4	870
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,59
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,5	383
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,0	35,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,5	139

Resultados Analíticos

Ponto: SD-204 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	874,0	9256
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	14,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	49,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	75,7	703
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,18
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2260,7	23964
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	159,4	1591
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,0	378
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	126,5	1242
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,8	163
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-201 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	431,6	4563
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	17,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	72,2	667
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,38
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1896,4	20100
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	117,0	1141
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	31,2	317

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-201 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,01
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,0	547
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,9	207
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-203 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	848,3	8983
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	116,4	1135
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,68
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1382,3	14647
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	207,9	2105
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	29,3	297
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,28
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,05	6,23
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	69,3	635
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,4	138
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	560,3	5929
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,25
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,1	28,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	50,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	70,7	650
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,48
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2059,7	21832
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	111,0	1078
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	44,8	461
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,64
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	85,6	809
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,0	229
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	500,5	5294
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,08
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,3	20,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	71,6	660
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,40
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2816,6	29860
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	84,9	801
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,8	429
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,50
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,75
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,8	630
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,9	154
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-202 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1299,9	13773
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,29
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	115,3	1124
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	9,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,89
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1675,2	17754
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	70,0	643
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	35,7	364
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,80
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,09	6,65
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	102,8	991
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,4	160
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	21,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-199 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	414,1	4378
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,8	25,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	31,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,4	552
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,10
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2306,5	24450
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	75,1	697
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,3	307
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,60
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,90
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	60,8	545
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-199 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	179
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-200 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	512,9	5426
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,7	13,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,2	507
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,30
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2208,2	23407
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	76,3	710
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	23,5	235
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,10
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,77
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,1	602
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,3	180
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-195 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	194,7	2051
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	48,5	415
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,18
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	954,8	10113

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-195 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,4	382
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,0	123
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,88
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,00
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,4	266
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,0	133
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	432,3	4571
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	100,1	962
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1171,0	12406
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	43,9	367
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,7	311
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,28
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,06	6,33
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	55,9	493
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,8	132
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/04/2016
Recebido: 04/04/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 16

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-206 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	106
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	164
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	7,11

Resultados Analíticos

Ponto: SD-194 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	128
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	443
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-205 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	195
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	510
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-196 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	110
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	371
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	117
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	467
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,4

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	299
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: SD-204 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	138
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	497
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	21,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-201 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	143
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	232
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-203 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	582
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	420
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	106
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	484
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603846 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	135
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	379
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-202 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	408
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	519
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-199 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	139
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	417
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-200 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	114
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	403
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-195 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	98,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	293
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603846.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	332
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	189
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/04/2016
Recebido: 12/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3458,0	36663
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	7,20
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,9	16,0
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	13,2	125
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	254,8	2604
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,5	29,6
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,7	67,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5479,2	58101
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	208,1	2108
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	107,9	1130
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,4
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,71
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	188,4	1899

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,9	76,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,7	66,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-209 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3000,3	31808
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,2	19,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,5	96,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	124,3	1219
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,0	23,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,7	56,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9962,5	105654
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	162,4	1623
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	119,3	1251
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,98
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	155,8	1553
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,2	58,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,0	59,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-2011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2187,7	23190
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,49
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,4	20,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	10,4	95,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	98,5	945
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	48,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	12412,1	131635
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	195,9	1979
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	111,3	1166
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,70
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	173,4	1740
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,5	54,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,3	48,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-210 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2499,8	26500
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,50
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,70
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	8,7	78,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	250,5	2558
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,57
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	49,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2674,9	28357
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	135,5	1338
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,5	373
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	93,6	893
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,2	157
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,9	43,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,9

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	999,9	10591
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,40

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,5	21,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	29,2	295
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1393,4	14680
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,5	29,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	30,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2441,9	25885
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	680,7	7121
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	302,8	3198
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,01	5,80
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	71,8	662
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,67
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,4	265
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,2	37,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	127

Resultados Analíticos

Ponto: T-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3335,0	35358
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,99
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,1	27,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,4	107
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	288,5	2960
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,9	69,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10949,6	116123
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	173,1	1736
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	203,7	2146
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,68
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	147,2	1462
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,3	137
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,5	72,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3490,9	37012
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,49
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,5	43,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,8	46,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	2293,6	24227
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	17,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,4	64,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5471,1	58015
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	613,5	6407
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	78,2	815
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,07
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	336,2	3467
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	942,7	9899
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,8	75,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	51,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4654,4	49353
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,48
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,6	44,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1453,9	15321
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,3	62,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7475,1	79271
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	527,7	5498
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	79,4	827

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,73
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	327,7	3376
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	1042,5	10958
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,9	86,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4964,6	52643
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,9	47,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,7	46,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1964,8	20740
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,6	65,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5483,4	58146
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	649,6	6791
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	78,5	819
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,98
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	363,9	3760
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	1376,0	14496
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	12,8	96,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	53,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/04/2016
Recebido: 12/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	486
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1304
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	37,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-209 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	268
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	928
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	48,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	153
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	853
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	34,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604060 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-210 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	424
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	655
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,4

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	218
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: T-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	394
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	744
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	40,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	18669
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1018
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	46,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	20440
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1083
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	54,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604060.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	8244
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1137
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	59,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604081 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,6	66,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	16,4	160
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	246,8	2604
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,77
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604081 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,0	59,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-1011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,96
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,7	66,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,1	135
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	226,4	2387
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,48
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,9	79,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-1012 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,2	50,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604081 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1012 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	134
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	223,3	2354
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,5	22,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,4
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,08
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	-	--
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,4	107
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604081 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: S-1011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: S-1012 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604081.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/04/2016
Recebido: 14/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 35

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	531,5	5623
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,69
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	25,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,5	404
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1148,9	12171
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	108,6	1052
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,8	217
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	88,5	840

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,4	233
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-209 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	862,4	9133
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	14,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,5	43,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	53,5	467
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2250,0	23850
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	129,2	1271
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	31,7	322
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,23	8,10
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	181,2	1822
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,2	114
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-211 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1213,2	12854
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,9	48,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	57,5	511
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,19

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-211 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,8	25,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2868,7	30413
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	131,2	1292
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	37,2	380
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,18
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	184,2	1854
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,4	128
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,0	24,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	711,8	7535
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,67
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,7	322
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2211,2	23439
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	66,2	603
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	31,4	319
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,05
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,77
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,8	620
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,8	100
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-213 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	285,3	3012
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-213 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,8	14,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,0	399
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2442,9	25896
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	40,3	329
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,7	184
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,55
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,95
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	34,9	271
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,8	132
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,92

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	409,8	4332
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,59
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,3	381
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1410,8	14949
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	85,0	803
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	19,2	189
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,90
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,24	8,25
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	142,6	1413
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,8	164
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-215 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	197,1	2076
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,39
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,77
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,1	315
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	963,0	10199
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,1	251
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,3	137
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,79
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,25	8,32
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,7	290
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,0	156
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-216 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	399,9	4227
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	8,79
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	45,6	385
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1833,7	19435
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	77,8	725
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	17,1	167

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-216 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,34
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,00
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	83,5	786
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,3	211
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-217 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	719,9	7621
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,98
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,4	393
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1364,0	14453
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	107,8	1044
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,3	179
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,07
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,04	6,08
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	154,3	1538
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-218 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	232,6	2453
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-218 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,4	339
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	926,7	9814
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	47,3	402
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	11,2	104
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,79
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,22	8,00
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	52,3	455
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,7	236
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-10 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	318,8	3367
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	29,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	50,1	432
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,95
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	876,8	9285
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	63,4	573
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,3	138
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,78
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,92
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	65,6	596
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,5	214
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,96

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	958,6	10153
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,90
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	18,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	25,2	252
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,20
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1337,4	14086
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,1	25,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2405,0	25495
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	659,2	6892
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	286,5	3024
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,02	5,82
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	68,8	630
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,57
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,2	306
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,2	37,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	12,9	122

Resultados Analíticos

Ponto: SD-219 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	864,2	9152
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,90
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	59,0	526
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1964,3	20820
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	105,5	1020
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,9	186
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,59
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,29
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	119,8	1171
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-219 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,8	217
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	18,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-220 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	158,5	1666
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,86
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,5	203
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,95
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	974,0	10316
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,6	140
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,2	147
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,48
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,32
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,2	232
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,1	124
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,98

Resultados Analíticos

Ponto: SD-221 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	231,7	2443
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,77
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,7	237
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,96
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	843,9	8937

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-221 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,4	181
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	134
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,58
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,41
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	36,5	287
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,7	141
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,97

Resultados Analíticos

Ponto: SD-222 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	279,5	2950
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,12
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,5	213
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	994,6	10534
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,4	244
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,3	137
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,48
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,45
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,7	343
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	142
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	286,4	3023
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	4,18
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,78
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,8	249
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,93
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1042,9	11047
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,8	301
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,2	179
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,36
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,18	7,56
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	44,2	370
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,94

Resultados Analíticos

Ponto: SD-224 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	204,6	2156
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,11
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,14
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,0	230
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1470,1	15578
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,0	177
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	127
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,90
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,15	7,24
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,6	247
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,9	133
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Resultados Analíticos

Ponto: SD-225 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	188,5	1985
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,67
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,5	203
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	701,7	7428
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,2	126
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	14,0	134
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,19
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,23	8,05
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,0	198
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,9	133
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2002 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	358,0	3783
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,11
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,3	212
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1066,7	11299
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	37,7	301
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,3	159
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,29
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,23	8,12
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,1	389
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2002 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,9	133
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-226 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3918,3	41546
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,5	43,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,4	52,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1726,4	18212
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	20,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,4
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,1	60,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5293,5	56131
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	582,0	6073
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	82,3	859
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,88
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	350,3	3616
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	961,8	10102
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	12,9	97,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	50,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3047,4	32308
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	6,3	62,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	38,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1703,7	17971
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	17,1
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	12,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,5	75,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5186,0	54991
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	504,5	5252
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	91,2	953
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,01
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	248,6	2537
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	775,6	8127
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,4	81,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,3	41,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-228 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2550,6	27039
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,6	44,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	3172,9	33554
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	15,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,68
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	51,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4556,1	48311
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	659,7	6897
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	70,4	733
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,32
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	266,5	2728
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	604,5	6312
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	10,1	67,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	39,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3345,9	35474
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,3	40,7

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,3	52,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1581,1	16670
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	55,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5058,6	53640
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	531,4	5537
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	79,9	833
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,13	7,00
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	317,1	3264
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	659,4	6894
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,3	80,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,0	48,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4892,7	51880
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,8	35,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,4	63,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1080,6	11362
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,6	19,7
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,4	63,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5566,3	59025
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	536,3	5589
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	86,7	905
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,78
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	391,8	4056
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	776,5	8136
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	12,9	97,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,9	58,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2003 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3617,9	38359
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	3,4	31,5
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	7,5	65,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	989,1	10391
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,9	58,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5247,4	55642
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	502,0	5225
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	86,9	907
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,7
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,10	6,74
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	370,6	3831
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	622,5	6504
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	12,1	88,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	55,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3803,4	40326
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,38
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,5	42,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	51,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1678,2	17700
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,8	21,8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,2	61,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5372,7	56971
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	557,6	5815
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	83,5	871
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,12	6,95
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	345,7	3568
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	915,3	9609
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	12,8	95,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	6,2	51,7

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-4 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	956,5	10130
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,09
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	11,2	105
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1351,3	14233
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	6,0	23,7
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	24,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2355,5	24970
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	656,9	6868
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	288,9	3050
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,5
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,01	5,77
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	67,9	621
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,56
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,8	428
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,1	35,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,0	123

Resultados Analíticos

Ponto: SD-233 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2550,2	27035
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,9	26,4
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1992,7	21037

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-233 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,79
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	34,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2773,8	29406
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	316,4	3257
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	23,0	230
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	10,3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,11	6,80
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	132,6	1307
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	461,0	4790
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,4	60,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-234 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2186,1	23173
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	5,5	54,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	1917,1	20234
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,19
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2674,9	28357
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	424,4	4402
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	50,8	525
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,14	7,16
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	146,5	1454
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	499,0	5193
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	9,6	62,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-235 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-235 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2137,3	22655
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	4,1	38,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	981,1	10307
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,0
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,20
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,1	40,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4944,9	52434
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	367,8	3802
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	48,3	498
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,1
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,16	7,33
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	228,0	2319
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	490,5	5103
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,4	49,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,6	34,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-236 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	177,3	1866
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,48
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,96
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	53,4	467
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1971,9	20901
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,6	342
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	17,5	171
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,59
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,21	7,89
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,6	194
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-236 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	71,7	661
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	176,2	1854
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,8	3,80
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,09
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	61,2	549
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2311,3	24500
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,9	398
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,4	213
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,28
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,22	7,97
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,2	168
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	73,4	679
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	17,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-238 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0034	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	129,3	1357
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,37
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,86
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,2	337
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1008,2	10679

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-238 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0034	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,5	256
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	11,6	109
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,89
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,24	8,18
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,0	166
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	64,1	580
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0035	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	2546,9	27000
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	7,0	69,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,0
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	2940,0	31084
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	13,0
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,49
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3892,4	41271
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	449,4	4667
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,1	368
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	1,00	1,17	7,43
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	130,8	1288
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	480,0	4991
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	11,3	80,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	23,0

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/04/2016
Recebido: 14/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 35

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	114
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	290
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,71

Resultados Analíticos

Ponto: SD-209 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	73,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	571
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	24,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-211 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	116
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	731
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	23,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	81,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	310
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-213 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	107
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	632
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	17,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	131
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	355
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-215 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	72,6
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	227
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-216 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	126
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	506
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-217 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	83,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	448
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	25,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-218 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	71,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	238
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-10 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-10 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	365
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	217
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	13,8

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	241
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: SD-219 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	81,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	723
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	19,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-220 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	74,5
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	153
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	8,57

Resultados Analíticos

Ponto: SD-221 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	90,4
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	147
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	12,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-222 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	59,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	85,0
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	18,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	62,9
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	225
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-224 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-224 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	111
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	275
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	11,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-225 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	76,0
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	44,9
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	14,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2002 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	133
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	138
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	16,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-226 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	20760
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1211
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	54,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	15842
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	880
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	43,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-228 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	12683
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	912
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	43,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	14888
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1096
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	50,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	16288
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1311
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	50,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2003 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	13865
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1302
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	52,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	19239
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1190
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	52,1

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-4 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	--
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	130
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--

Resultados Analíticos

Ponto: SD-233 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	11535
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	643
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	24,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-234 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	12121
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	471
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	34,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-235 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	13697
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	839
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	35,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-236 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604075 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-236 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	1689
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1312
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	4,46

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	1508
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	1187
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	3,58

Resultados Analíticos

Ponto: SD-238 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0034	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	1564
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	297
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	3,39

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604075.0035	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Condutividade Elétrica em Pasta	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	11243
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	566
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	28,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/04/2016
Recebido: 12/04/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 17

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-51 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,16
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,45
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,13
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		4,04
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			3,72
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		12,92
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-51 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-31 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,03
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,33
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,23
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		0,81
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			0,49
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		2,58
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-36A **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,05
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,13
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,29
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		1,30
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			0,99
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		4,17
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-36A **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-47 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,20
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,37
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,43
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		5,03
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			4,72
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		16,10
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			17,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-1001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,08
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,20
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,42
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		2,05
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			1,74
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		6,55
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-1001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,11
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,14
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,24
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		2,79
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,48
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		8,94
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-43 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,13
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,24
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,30
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		3,29
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,98
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		10,53
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-43 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,25
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,44
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-0,25
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,6

Resultados Analíticos

Ponto: STMAB-1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			40,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		--
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,34
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		1,69
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			40,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,81
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,34
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		16,48
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		42,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			25,65
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		2,56
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		--
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		--
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: STMAB-1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			22,3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,02
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,60
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,43
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-0,50
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,7

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,50
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,33
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-7,21
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			22,4

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,12
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,36
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,47
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		3,04
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,73
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		9,74
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,23
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,24
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-3,24
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			20,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		0,14
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,02
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,10
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,09
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,31
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		2,55
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,23
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		8,14
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,10
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,38
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,33
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		2,55
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,23
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		8,14
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,02
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,32
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-2,49
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			20,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-2008 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,11
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,62
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,16
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		2,79
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,48
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		8,94
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603844 - B

Revisão: 04

Resultados Analíticos

Ponto: T-2008 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603844.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,5

Observações

Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de HCl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH)
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic. - (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] /Peso da amostra.
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25
Resultados para PN, PA, NNP e expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de material.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) inferior a -20 : indicativo que a amostra é produtora de ácido
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) superior a +20 indicativo como não produtora de ácido.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <1 provável geração de drenagem ácida
Se <1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida
Se <2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <4 não se espera geração de drenagem ácida.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) >4 não gera drenagem ácida

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604030 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 11/03/2016
Recebido: 11/03/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 04/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: STMAB-2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604030.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			40,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		--
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,31
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,01
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		1,82
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			40,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,00
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,73
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,70
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		9,10
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		45,40
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			36,31
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		4,99
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,29
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604030 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: STMAB-2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604030.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			22,1

Observações

Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de HCl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH)
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic. - (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] /Peso da amostra.
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25.
Resultados para PN, PA, NNP e expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de material.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) inferior a -20 : indicativo que a amostra é produtora de ácido.
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza.
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) superior a +20 indicativo como não produtora de ácido.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <1 provável geração de drenagem ácida.
Se <1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida.
Se <2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <4 não se espera geração de drenagem ácida.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) >4 não gera drenagem ácida

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603730 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/03/2016
Recebido: 27/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,03
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,53
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,32
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		0,81
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			0,49
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		2,58
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603730 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-02 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,50
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,34
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-1,00
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,14
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,91
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,41
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		3,54
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			3,23
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		11,33
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603730 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,12
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,91
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,40
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		3,04
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,73
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		9,74
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,10
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,43
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,26
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		2,55
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			2,23
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		8,14
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603730 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603730.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,6

Observações

Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de HCl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH)
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic. - (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] /Peso da amostra.
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25
Resultados para PN, PA, NNP e expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de material.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) inferior a -20 : indicativo que a amostra é produtora de ácido
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) superior a +20 indicativo como não produtora de ácido.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <1 provável geração de drenagem ácida
Se <1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida
Se <2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <4 não se espera geração de drenagem ácida.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) >4 não gera drenagem ácida

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603366 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 15/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: Simples **Amostras:** 1

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1008 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603366.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		<0,05
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		0,99
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		--
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,17
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		0,31
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			0,00
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		0,99
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1603366 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1008 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1603366.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,5

Observações

Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de HCl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH)
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic. - (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] /Peso da amostra.
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25
Resultados para PN, PA, NNP e expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de material.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) inferior a -20 : indicativo que a amostra é produtora de ácido
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) superior a +20 indicativo como não produtora de ácido.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <1 provável geração de drenagem ácida
Se <1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida
Se <2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <4 não se espera geração de drenagem ácida.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) >4 não gera drenagem ácida

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604034 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/04/2016
Recebido: 08/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-217 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604034.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		0,21
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,01
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,13
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,00
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		6,43
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,78
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		3,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			3,06
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		45,23
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604034 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-217 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604034.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			18,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-10 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604034.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		0,09
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,01
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,00
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,43
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,42
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			-0,61
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		N.D
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			20,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-219 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604034.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,05		0,12
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,01
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		0,05
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)			20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,800		1,00
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)			0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)			2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1,00		7,21
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1,00		1,53
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		1,14
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)			1,00
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		8,48
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)			1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604034 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-219 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604034.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)			19,7

Observações

Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de HCl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH)
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic. - (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] /Peso da amostra.
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25.
Resultados para PN, PA, NNP e expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de material.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) inferior a -20 : indicativo que a amostra é produtora de ácido.
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza.
Se Potencial de Neutralização Líquido (NNP) superior a +20 indicativo como não produtora de ácido.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <1 provável geração de drenagem ácida.
Se <1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida.
Se <2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) <4 não se espera geração de drenagem ácida.
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) >4 não gera drenagem ácida

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	178,7	1881
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,27
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,2	136
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,16
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10974,7	116390
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,9	79,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,5	224
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,8	25,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,8	163
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	53,7	555
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,89
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4215,4	44697
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,1	28,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,8	68,0
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,0	59,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,97

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	28,7	289
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,40
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,50
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1095,3	11603
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,5	33,5
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,0	59,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	26,3	265
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	933,1	9883
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,1
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	68,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	115,5	1211
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,00
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,69
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,2	115

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,26
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4292,3	45513
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	58,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,9	155
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,5	22,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,8	153
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,94

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	214,5	2260
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	5,78
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,4	191
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9578,0	101576
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,6	119
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	30,0	304
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,4	53,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,6	257
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	355,9	3761

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,47
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,8	397
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14335,2	152033
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,3	169
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	56,4	583
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,9	69,5
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,0	345
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	66,2

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	21,3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604126 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	24,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	45,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604126.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	59,7

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	342,5	3619
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,1	17,8
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	89,7	852
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,2
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	194553
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,6	130
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	79,6	830
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,89
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,7	45,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,4	350
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	166,8	1755
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,16
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	14,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	52,1	453
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,10
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	19438,1	206157
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,5	96,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	40,0	410
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,5	23,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,8	280
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	70,6	734
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,87
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,0	124
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3173,8	33648
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,5	22,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	18,6	183
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	138,6	1456
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,00
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	31,9	239
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,57
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5720,0	60656
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,4	42,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	31,9	324
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,7	99,2
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,94

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	310,7	3281
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,9
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	78,0	728

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	7,24
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14212,5	150732
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	70,4
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	90,6	946
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,8	36,7
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,9	176
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,3	16,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	377,9	3993
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,0	16,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	77,6	723
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,16
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,7	13,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	18666,8	197976
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,4	74,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	94,2	984
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,1	39,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,6	151
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	368,4	3893

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	2,2	19,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	82,9	780
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	19705,7	208996
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	108,5	1137
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,0	38,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,6	140
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	21,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	439,9	4652
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	62,5	563
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,46
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14145,6	150022
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,2	115
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	45,0	463
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,5	43,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,1	421
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,4

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	106

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	56,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	21,2

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	32,4

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604127 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	100

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	102

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	110

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604127.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	50,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	336,4	3554
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	40,8	333
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	19262,8	204298
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	29,6	214
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	53,2	550
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,58
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,3	51,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,2	104
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	146,2	1536
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,69
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,28
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,9	207
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,87
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6689,9	70943
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,8	67,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	23,4	234
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,4	21,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,7	130
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,94

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	74,3	773
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,99
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	49,1	421
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2150,3	22793
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	48,4	414

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	11,9	112
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,8	25,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,5	64,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,99

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	71,7	746
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,18
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,17
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	105
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2392,3	25359
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	32,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,9	102
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,1	103
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,97

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	287,9	3040
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,2	8,04
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,6	342

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9993,0	105977
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	107
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,1	368
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,1	40,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,4	170
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,9	12,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	416,1	4399
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,5	309
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	17006,6	180367
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,3
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	50,4	520
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,57
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,4
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,2	136
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	541,5	5729

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,77
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,2
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	77,9	726
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,97
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14072,8	149250
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,1	135
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	109,9	1151
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,89
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,3	51,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	42,1	347
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	934,1	9893
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,5	11,3
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	58,4	520
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	22,9
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,12
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	29,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	17135,2	181731
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,9	80,3
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	152,8	1606
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,1	71,4
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,8	143
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,9	23,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	71,4

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	35,2

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604129 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	101

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	108

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604129.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	145

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	276,9	2922
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,19
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,04
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	15,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,8	228
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,79
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,9	16,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11869,1	125876
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,8	99,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	49,8	514
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,9	36,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,4	117
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	157,4	1655
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,44
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,11
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,4	117
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,18
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,95
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	9735,9	103251
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,1	49,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,8	270
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,3	20,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,3	73,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,5	8,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	56,9	589
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,59
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,38
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,4	63,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3325,5	35258
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,0	27,8

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,8	100
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,1	81,4
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	62,6	649
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	2,09
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,58
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,7	56,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2467,6	26158
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,7	24,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	13,3	126
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,2	72,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	223,8	2359
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,39
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,1	124

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,19
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	5493,8	58256
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,1	49,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	27,0	272
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,7	24,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,3	126
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,97

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	512,3	5419
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,6
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	32,0	240
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	10,9
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	9,13
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14805,3	157018
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,0	102
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	69,2	720
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	4,07
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,0	48,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,3	148
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,0	13,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	640,8	6782

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,4	10,2
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	39,4	319
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,73
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,1	28,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	16259,8	172447
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,5	139
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	65,5	680
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,2	51,6
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,3	191
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,0	24,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	548,4	5802
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,3	9,06
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	52,6	458
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	169203
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	162
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	99,6	1042
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,0	28,0
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,1	135
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,0

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 29/04/2016
Emitido: 03/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	63,8

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	48,4

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604130 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	48,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	82,9

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	134

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604130.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	106

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604141 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	75,2	783
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,48
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,7
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,7	87,9
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,10
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	6,00
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11274,9	119573
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,3	31,0
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	43,1	442
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604141 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,6	45,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	28,2	285
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,46
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,8	36,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	3607,4	38247
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	15,3	147
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,0	27,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	8,7	77,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1489,0	15779
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604141 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,8	36,1
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	32,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	26,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,9	68,7
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	877,5	9293
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,8	35,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	6,1	50,7
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604141 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	813,5	8614
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,6	23,8
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	107,7	1128
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	--
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,1	167
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	--
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,96
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	6293,6	66739
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,5	64,5
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	26,6	267
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,94

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604141 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	61,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604141 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604141.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	42,0

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604132 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	116,9	1225
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,98
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	12,4
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,0	134
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,3
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,38
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	10951,6	116144
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,9	37,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	33,0	336
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604132 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,0	27,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	59,5	616
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,2	136
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,97
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4844,2	51366
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,5	32,7
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	11,8	110
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,1	60,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	25,3	254
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,6	66,0
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1603,5	16993
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604132 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,6	45,0
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,8	26,0
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	22,9	228
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	33,9	260
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1108,0	11737
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,1	28,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	28,2
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,39
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	25,1	166
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	50,2	518
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	41,4	340

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604132 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1550,7	16433
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	7,7	67,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,3	105
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	587,0	6212
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	--
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	64,2	582
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	--
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	32,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11043,8	117122
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,2
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	64,7	672
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,8
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,1	92,2
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	26,8	185
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,0	23,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604132 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	60,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604132 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604132.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	66,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604140 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	73,1	761
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,00
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,80
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	13231,4	140326
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,9	26,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	29,0	293
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604140 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	30,6	310
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,77
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4769,0	50569
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	12,6	119
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	10,0	91,8
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1560,2	16534
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604140 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,4	31,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	4,0	27,9
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	901,8	9551
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,1
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,8	46,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	7,7	67,4
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604140 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	703,7	7449
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,2	30,0
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,6	34,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	128,5	1349
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	--
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	69,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	--
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	82,0	855
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,98
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11593,4	122951
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,7	77,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	41,0	420
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,8	35,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,0	37,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	36,9	377

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604140 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	59,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604140 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604140.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	50,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604139 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	654,6	6929
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	5,20
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,20
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,9	58,5
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,6
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	14535,3	154155
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	13,9	47,6
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	24,1	241
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,65
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,4	106
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604139 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,4	28,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	697,0	7378
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,79
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,9	4,58
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	8,16
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	51,2	444
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	13,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	5,2	40,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8713,5	92406
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,2	136
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	23,7	237
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,46
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,8	132
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	48,1	411
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,4	28,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	643,4	6809
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	3,18
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,36
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,5	118
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,6
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,9	37,7
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	7729,8	81973
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,1	60,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604139 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	21,8	216
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,96
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,7	109
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,7	99,2
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,0	24,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	504,7	5339
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,98
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,9	5,55
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,0	113
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,69
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,9	27,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	4853,8	51468
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,6	54,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,2	157
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,89
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,0	69,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	18,0	91,9
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,4	18,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1499,3	15888
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,16
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,1
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	43,3	360

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604139 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,3
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	164,4	1729
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	8,9	79,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8970,7	95134
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,4	84,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	47,0	484
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,5	11,7
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,9	207
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	16,9	79,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	8,3	48,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	74,7	778

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604139 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	69,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	71,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	65,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	50,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604139 - B

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604139.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	108

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604131 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	107,2	1123
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,49
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	5,10
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,3	20,8
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	8060,6	85481
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	22,5	224
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604131 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,1	14,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,93

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	44,1	454
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,7	2,68
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	2713,0	28761
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	10,0	91,6
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	20,1	199
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,6	1,89
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1230,1	13033
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604131 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	5,0	38,8
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	15,3	148
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	0,5	1,10
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	644,6	6823
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,7	24,6
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,1	60,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	27,5	277
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	11,7	24,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604131 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	446,9	4726
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	4,7	35,1
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,1	28,8
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	461,7	4883
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	-	--
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	51,9	451
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	-	--
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,0
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	16791,1	178081
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,1	187
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	69,6	724
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	1,7	3,99
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,3	62,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	--
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	28,6	203
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	--
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	5,2	15,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,2	19,9

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604131 - B

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	79,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	21,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604131 - B

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604131.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	86,5

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604138 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 4

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	862,7	9136
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,28
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,3	9,67
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	46,3	392
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,7	10,6
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	6,6	55,5
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	11223,1	119024
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	21,3	126
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	28,9	292
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,93
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	24,6	162
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604138 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	38,7	311
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	6,9	33,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,4	21,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1153,2	12217
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,1	6,73
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	10,6
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	27,9	196
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,6	9,1
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,3	20,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,5	65,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	134594
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	17,9	90,2
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	33,5	341
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,2	8,42
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	30,5	224
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	22,1	135
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,3	38,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,5	22,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	1031,4	10925
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	1,0	6,28
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	2,4	11,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	20,9	122
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	4,8	11,3
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	3,0	17,8
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	7,3	63,4
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1	117506
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	61,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604138 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	32,5	330
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,93
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	23,8	153
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	12,6	34,7
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	7,6	40,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	3,1	18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3,0	203,6	2145
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3,0	1,8	4,89
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20,0	35,8	281
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8,0	5,7	21,5
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3,0	2,0	6,99
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3,0	4,3	31,0
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3,0	1287,9	13646
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20,0	15,2	61,9
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3,0	16,6	161
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3,0	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3,0	2,8	14,8
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20,0	14,8	57,9
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1,0	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20,0	19,5	107
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8,0	-	<8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3,0	2,1	7,99

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1604138 - B

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 02/05/2016
Emitido: 10/05/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 4

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	84,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	82,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	86,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1604138.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20,0	-	20,8

Observações

Granuloquimica

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600019

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A.	**Número de Amostras:**	32
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	09-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	29-abr-2016
		Completado Em:	29-abr-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601026. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas

Rastreabilidade:
As amostras T-34, T-30, T-50, T-39 se referem ao MA1602925
As amostras T-110, T-65, T-120, T-86, T-63A, T-90, T-118, T-59, T-67, T-71, T-63B, T-122, T-87, T-114, T-74 se referem ao MA1602973
As amostras T-07M, T-12M, T-95, T-93, T-132 se referem ao MA1603044
As amostras S-03M, S-06M, S-02M, S-05M se referem ao MA1603032
As amostras T-43, T-68 se refere ao MA1602936
As amostras BC-1003, BC-1004 se referem ao MA1602946

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisada	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes	OVR = Não Analisada devido ao alto teor		

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600019

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-34	1620	1614	13	0,805	25	1,549	34	2,107	86
T-110	1495	1494	28	1,874	114	7,631	102	6,827	228
T-07M	1415	1406	10	0,711	164	11,664	313	22,262	492
T-65	1375	1372	7	0,510	11	0,802	14	1,020	62
S-03M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-12M	1525	1518	0	0,000	1	0,066	14	0,922	711
S-06M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-95	1435	1414	84	5,941	61	4,314	19	1,344	60
S-02M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-120	1655	1644	0	0,000	12	0,730	4	0,243	7
T-50	1425	1402	0	0,000	1	0,071	1	0,071	1
T-43	1495	1490	237	15,906	124	8,322	71	4,765	246
T-86	1520	1511	2	0,132	3	0,199	2	0,132	12
T-30	1620	1608	0	0,000	3	0,187	9	0,560	27
T-63 A	1435	1429	0	0,000	2	0,140	3	0,210	31
T-90	1410	1409	0	0,000	0	0,000	0	0,000	5
T-118	1850	1830	2	0,109	3	0,164	3	0,164	5
T-59	1495	1489	4	0,269	7	0,470	14	0,940	49
T-39	1590	1586	0	0,000	1	0,063	1	0,063	1
* DUP T-39	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-67	1670	1662	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-68	1540	1527	4	0,262	22	1,441	5	0,327	31
T-71	1640	1640	25	1,524	35	2,134	31	1,890	81
T-63 B	1445	1438	5	0,348	14	0,974	8	0,556	13
T-122	1585	1564	0	0,000	1	0,064	1	0,064	6
T-87	1535	1512	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1
T-114	1515	1497	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-74	1535	1532	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2
S-05M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-93	1025	1017	178	17,502	248	24,385	159	15,634	160
T-132	1270	1267	5	0,395	38	2,999	202	15,943	747
BC - 1003	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
BC - 1004	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-34	5,328	692	42,875	547	33,891	210	13,011	7	0,434
T-110	15,261	314	21,017	373	24,967	320	21,419	15	1,004
T-07M	34,993	370	26,316	45	3,201	10	0,711	2	0,142
T-65	4,519	374	27,259	699	50,948	202	14,723	3	0,219
S-03M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-12M	46,838	716	47,167	65	4,282	7	0,461	4	0,264
S-06M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-95	4,243	324	22,914	520	36,775	336	23,762	10	0,707
S-02M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES

CP1600019

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
T-120	0,426	39	2,372	1143	69,526	431	26,217	8	0,487
T-50	0,071	1	0,071	965	68,830	420	29,957	13	0,927
T-43	16,510	101	6,779	555	37,248	154	10,336	2	0,134
T-86	0,794	509	33,686	765	50,629	212	14,030	6	0,397
T-30	1,679	317	19,714	1108	68,905	140	8,706	4	0,249
T-63 A	2,169	276	19,314	766	53,604	314	21,973	37	2,589
T-90	0,355	415	29,454	691	49,042	251	17,814	47	3,336
T-118	0,273	71	3,880	830	45,355	904	49,399	12	0,656
T-59	3,291	250	16,790	756	50,772	378	25,386	31	2,082
T-39	0,063	110	6,936	1068	67,339	388	24,464	17	1,072
* DUP T-39	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-67	0,000	94	5,656	901	54,212	634	38,147	33	1,986
T-68	2,030	681	44,597	648	42,436	133	8,710	3	0,196
T-71	4,939	649	39,573	671	40,915	145	8,841	3	0,183
T-63 B	0,904	238	16,551	727	50,556	428	29,764	5	0,348
T-122	0,384	93	5,946	399	25,512	1049	67,072	15	0,959
T-87	0,066	30	1,984	910	60,185	548	36,243	23	1,521
T-114	0,000	44	2,939	1050	70,140	399	26,653	4	0,267
T-74	0,131	307	20,039	838	54,700	343	22,389	42	2,742
S-05M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-93	15,733	87	8,555	80	7,866	99	9,735	6	0,590
T-132	58,958	194	15,312	47	3,710	23	1,815	11	0,868
BC - 1003	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
BC - 1004	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	**SiO2**	**Al2O3**	**Fe2O3**	**CaO**	**MgO**	**TiO2**	**P2O5**	**Na2O**	**K2O**
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	>99	<0,1	1,00	0,02	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	0,02
T-34	66,1	2,50	30,0	0,07	<0,1	0,13	0,079	<0,1	0,21
T-110	60,7	9,71	20,8	0,39	0,48	0,72	0,093	0,26	0,83
T-07M	88,3	5,92	2,54	0,66	0,29	0,38	0,028	0,75	1,32
T-65	66,5	2,35	29,9	0,07	<0,1	0,11	0,077	<0,1	0,18
S-03M	45,6	27,7	9,72	0,35	1,35	1,18	0,120	0,25	1,99
T-12M	89,3	4,64	3,50	0,49	0,24	0,52	0,031	0,54	1,08
S-06M	78,1	10,8	5,44	0,58	0,61	0,79	0,061	0,63	1,76
T-95	47,9	18,8	21,5	0,32	0,62	0,88	0,169	0,30	1,35
S-02M	52,0	22,0	11,1	0,40	0,79	1,07	0,123	0,43	1,73
T-120	46,7	3,87	46,5	0,08	<0,1	0,19	0,108	0,15	0,30
T-50	67,5	1,36	30,2	0,04	<0,1	0,07	0,048	<0,1	0,17
T-43	50,4	4,72	40,4	0,05	<0,1	0,27	0,108	0,16	0,53
T-86	72,4	1,21	26,3	0,05	<0,1	0,07	0,054	<0,1	0,12
T-30	39,3	8,58	46,8	0,08	0,12	0,27	0,158	0,13	0,49
T-63 A	57,1	1,12	40,9	0,04	<0,1	0,11	0,060	<0,1	0,11
T-90	73,9	0,41	25,9	0,04	<0,1	0,09	0,027	<0,1	0,06
T-118	52,9	3,32	41,9	0,08	0,11	0,21	0,083	0,14	0,28
T-59	66,9	0,67	32,4	0,04	<0,1	0,11	0,040	<0,1	0,08
T-39	72,3	1,35	25,9	0,05	<0,1	0,07	0,043	<0,1	0,16

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600019

	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01
* DUP T-39	72,3	1,30	25,8	0,04	<0,1	0,07	0,042	<0,1	0,16
T-67	68,4	0,78	30,7	0,04	<0,1	0,05	0,042	<0,1	0,09
T-68	46,6	2,32	48,3	0,10	<0,1	0,09	0,147	0,11	0,09
T-71	68,0	2,30	28,0	0,08	<0,1	0,15	0,072	<0,1	0,19
T-63 B	60,7	1,51	36,2	0,06	<0,1	0,08	0,067	<0,1	0,14
T-122	45,5	3,32	48,3	0,09	<0,1	0,18	0,105	0,13	0,27
T-87	52,5	4,10	41,2	0,08	0,11	0,17	0,098	0,13	0,28
T-114	37,4	5,75	50,8	0,09	0,11	0,21	0,164	0,14	0,38
T-74	67,2	0,84	32,3	0,04	<0,1	0,07	0,045	<0,1	0,10
S-05M	57,3	19,4	10,8	0,54	1,04	1,05	0,109	0,57	1,98
T-93	47,6	24,7	11,4	0,25	0,86	1,10	0,150	0,17	1,36
T-132	84,3	4,87	7,08	0,29	0,24	0,42	0,035	0,35	1,11
BC - 1003	98,2	<0,1	0,38	0,01	<0,1	0,02	<0,01	<0,1	0,02
BC - 1004	>99	<0,1	0,41	0,02	<0,1	0,03	<0,01	<0,1	0,02
* REP T-114	37,2	5,82	50,6	0,09	0,11	0,22	0,159	0,12	0,38
* STD SG_157	54,1	4,45	36,1	0,33	0,40	0,34	0,283	0,44	1,07

Análises Método Unidade Limite Detecção	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
BRANCO_PREP	0,01	-0,21	<0,05	<0,05
T-34	0,09	2,14	0,11	<0,05
T-110	0,15	5,51	0,82	0,07
T-07M	0,04	0,80	<0,05	<0,05
T-65	0,08	2,04	0,10	<0,05
S-03M	0,13	12,67	1,32	<0,05
T-12M	0,04	0,60	<0,05	<0,05
S-06M	0,06	3,05	0,32	<0,05
T-95	0,16	9,49	0,76	0,13
S-02M	0,16	9,79	0,89	<0,05
T-120	0,10	3,00	0,11	<0,05
T-50	0,05	0,97	<0,05	<0,05
T-43	0,11	3,20	0,17	<0,05
T-86	0,06	1,15	0,06	<0,05
T-30	0,14	5,65	0,23	<0,05
T-63 A	0,06	1,21	<0,05	<0,05
T-90	0,03	0,53	<0,05	<0,05
T-118	0,07	2,30	0,09	<0,05
T-59	0,07	0,69	<0,05	<0,05
T-39	0,05	1,09	0,06	<0,05
* DUP T-39	0,05	1,00	0,06	<0,05
T-67	0,04	0,88	<0,05	<0,05
T-68	0,13	3,24	0,09	<0,05
T-71	0,08	2,01	0,09	<0,05
T-63 B	0,07	1,50	0,07	<0,05
T-122	0,10	2,81	0,09	0,05
T-87	0,12	2,99	0,11	0,07
T-114	0,17	4,64	0,18	0,06

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600019

	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
T-74	0,05	0,84	<0,05	<0,05
S-05M	0,12	7,95	0,76	0,13
T-93	0,15	12,60	1,35	0,09
T-132	0,06	1,30	0,10	<0,05
BC - 1003	<0,01	-0,01	N.A.	N.A.
BC - 1004	<0,01	-0,03	N.A.	N.A.
* REP BC - 1004			N.A.	N.A.
* REP T-67		0,79		
* STD SG_079		6,21		
* REP T-114	0,17			
* STD SG_157	0,77			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	55
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	02-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	03-mai-2016
		Completado Em:	02-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1600949. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras S-02, S-03, S-04, S-06, S-07, S-10, S-12, S-34, BC-01 se referem ao MA1602931
A amostra S-09 se refere ao MA1602931 (sem cadeia de custodia).
As amostras S-11, S-15, S-21, S-25, S-27, S-28, S-29, S-32, S-36, S-38, S-46, S-50, BC-1002 se refere ao MA1602946.
As amostras S-16, S-18, S-22, S-24 se referem ao MA1602934.
As amostras T-58, T-60, T-49, T-51, T-54, T-56, T-62, T-64, T-66 se referem ao MA1602936.
As amostras T-104, T-124, T-57, T-73, T-77, T-80, T-82, T-84, T-88, T-92 se referem ao MA1602973.
As amostras T-28, T-29, T-32, T-35, T-37, T-38, T-41, T-42, T-48 se referem ao MA1602925.

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisada	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes	OVR = Não Analisada devido ao alto teor		

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-03	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-07	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-09	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-11	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-15	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-21	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-22	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-24	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-27	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-29	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP S-29	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-32	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-34	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-38	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-46	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-50	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-58	4105	4084	42	1,028	35	0,857	84	2,057	446
T-60	2675	2646	165	6,236	38	1,436	24	0,907	164
T-104	2200	2196	232	10,565	561	25,546	339	15,437	378
T-124	1695	1685	5	0,297	55	3,264	39	2,315	43
T-28	2855	2830	16	0,565	86	3,039	127	4,488	658
T-29	2625	2589	15	0,579	25	0,966	43	1,661	195
T-32	2725	2702	12	0,444	81	2,998	67	2,480	256
T-35	3555	3517	80	2,275	25	0,711	22	0,626	130
T-37	2950	2908	8	0,275	63	2,166	108	3,714	159
T-38	2675	2638	2	0,076	39	1,478	41	1,554	229
T-41	3085	3049	5	0,164	25	0,820	30	0,984	233
T-42	1910	1901	212	11,152	214	11,257	157	8,259	315
T-48	1750	1738	5	0,288	66	3,797	34	1,956	139
T-49	1650	1635	6	0,367	44	2,691	209	12,783	253
* DUP T-49	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-51	1380	1359	5	0,368	38	2,796	103	7,579	111
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-54	1600	1573	0	0,000	4	0,254	11	0,699	48
T-56	1810	1805	0	0,000	2	0,111	28	1,551	162
T-57	1700	1689	30	1,776	21	1,243	21	1,243	66
T-62	1830	1816	0	0,000	2	0,110	2	0,110	3

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

	Peso_inicial SCR33 G 0	Soma Peso SCR33 G 0	2,000 mm SCR33 G 0	2,000 mm SCR33 % 0,000	1,000 mm SCR33 G 0	1,000 mm SCR33 % 0,000	0,500 mm SCR33 G 0	0,500 mm SCR33 % 0,000	0,250 mm SCR33 G 0
T-64	1390	1389	0	0,000	12	0,864	46	3,312	275
T-66	1170	1151	5	0,434	36	3,128	178	15,465	123
T-73	1620	1596	1	0,063	22	1,378	21	1,316	54
T-77	1800	1773	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-80	1600	1584	20	1,263	56	3,535	9	0,568	39
T-82	1360	1345	5	0,372	13	0,967	11	0,818	75
T-84	1790	1774	4	0,225	31	1,747	11	0,620	77
T-88	1560	1547	14	0,905	23	1,487	12	0,776	44
T-92	1630	1611	24	1,490	26	1,614	11	0,683	54
BC - 01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
BC - 1002	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-03	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-07	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-09	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-11	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-12	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-15	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-18	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-21	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-22	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-24	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-25	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-27	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-29	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP S-29	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-32	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-34	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-36	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-38	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-46	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-50	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-58	10,921	1727	42,287	1379	33,766	352	8,619	19	0,465
T-60	6,198	1110	41,950	878	33,182	261	9,864	6	0,227
T-104	17,213	289	13,160	154	7,013	220	10,018	23	1,047
T-124	2,552	141	8,368	832	49,377	504	29,911	66	3,917
T-28	23,251	799	28,233	827	29,223	304	10,742	13	0,459
T-29	7,532	1177	45,462	814	31,441	305	11,781	15	0,579

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
T-32	9,474	1238	45,818	728	26,943	284	10,511	36	1,332
T-35	3,696	1293	36,764	1480	42,081	469	13,335	18	0,512
T-37	5,468	962	33,081	1084	37,276	509	17,503	15	0,516
T-38	8,681	1429	54,170	441	16,717	394	14,936	63	2,388
T-41	7,642	1665	54,608	769	25,221	316	10,364	6	0,197
T-42	16,570	681	35,823	242	12,730	76	3,998	4	0,210
T-48	7,998	829	47,699	469	26,985	191	10,990	5	0,288
T-49	15,474	640	39,144	336	20,550	144	8,807	3	0,183
* DUP T-49	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-51	8,168	354	26,049	484	35,614	258	18,985	6	0,442
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-54	3,051	229	14,558	759	48,252	433	27,527	89	5,658
T-56	8,975	1086	60,166	346	19,169	166	9,197	15	0,831
T-57	3,908	670	39,668	641	37,951	218	12,907	22	1,303
T-62	0,165	227	12,500	1057	58,205	441	24,284	84	4,626
T-64	19,798	741	53,348	183	13,175	125	8,999	7	0,504
T-66	10,686	209	18,158	272	23,632	312	27,107	16	1,390
T-73	3,383	397	24,875	714	44,737	331	20,739	56	3,509
T-77	0,000	96	5,415	1257	70,897	334	18,838	86	4,851
T-80	2,462	444	28,030	718	45,328	274	17,298	24	1,515
T-82	5,576	351	26,097	490	36,431	379	28,178	21	1,561
T-84	4,340	752	42,390	628	35,400	246	13,867	25	1,409
T-88	2,844	547	35,359	694	44,861	187	12,088	26	1,681
T-92	3,352	491	30,478	730	45,313	244	15,146	31	1,924
BC - 01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
BC - 1002	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Análises **Método** **Unidade** **Limite Detecção**	**SiO2** **XRF79C** **%** **0,10**	**Al2O3** **XRF79C** **%** **0,10**	**Fe2O3** **XRF79C** **%** **0,01**	**CaO** **XRF79C** **%** **0,01**	**MgO** **XRF79C** **%** **0,10**	**TiO2** **XRF79C** **%** **0,01**	**P2O5** **XRF79C** **%** **0,010**	**Na2O** **XRF79C** **%** **0,10**	**K2O** **XRF79C** **%** **0,01**
BRANCO_PREP	>99	<0,1	0,97	<0,01	0,11	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
S-02	49,1	7,84	34,2	0,02	0,20	0,85	0,117	<0,1	0,49
S-03	66,6	14,4	7,75	0,02	0,27	1,08	0,064	<0,1	0,80
S-04	27,5	6,80	57,6	0,02	0,10	0,43	0,216	<0,1	0,14
S-06	67,1	16,5	4,97	0,03	0,11	0,52	0,040	<0,1	0,24
S-07	63,2	21,8	5,27	0,02	0,19	0,42	0,021	0,10	1,00
S-09	61,7	24,2	2,08	0,01	0,11	0,17	0,020	<0,1	0,74
S-10	73,3	15,3	2,80	0,07	0,26	0,22	0,033	0,17	0,91
S-11	62,1	22,8	2,86	0,02	0,33	0,29	0,034	<0,1	1,28
S-12	58,4	23,0	4,75	0,03	0,11	0,41	0,050	<0,1	0,17
S-15	58,0	19,9	10,2	0,11	0,35	0,77	0,106	0,18	0,79
S-16	55,6	16,8	13,7	0,37	0,27	1,43	0,122	<0,1	0,19
S-18	69,5	14,7	7,01	0,02	0,15	0,61	0,043	<0,1	0,57
S-21	63,2	16,7	7,46	0,76	1,03	1,26	0,094	0,73	1,36
S-22	67,4	15,0	7,11	0,02	0,14	0,49	0,059	0,82	0,17
S-24	82,8	7,11	4,44	0,03	0,22	0,41	0,041	0,14	0,84
S-25	63,8	14,4	7,55	0,55	0,63	0,79	0,094	0,47	2,59
S-27	68,3	12,2	7,56	0,12	0,22	1,42	0,091	0,11	0,67

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01
S-28	37,8	22,8	22,3	0,06	<0,1	2,22	0,155	0,18	0,07
S-29	54,9	20,3	12,0	0,06	0,11	1,72	0,098	<0,1	0,18
* DUP S-29	54,9	20,5	12,1	0,07	0,12	1,73	0,104	0,14	0,18
S-32	62,4	18,9	7,53	0,06	0,40	0,86	0,073	0,18	1,20
S-34	31,6	22,2	26,9	0,05	0,26	5,40	0,265	<0,1	0,15
S-36	71,4	14,5	3,98	0,22	0,43	0,40	0,061	0,48	4,87
S-38	61,1	19,0	9,76	0,03	0,41	1,15	0,114	0,15	1,08
S-46	58,6	19,9	10,2	0,23	0,60	1,29	0,095	0,32	1,08
S-50	70,8	9,96	11,0	0,54	0,73	1,08	0,075	0,48	1,15
T-58	41,3	0,95	57,8	0,04	<0,1	0,34	0,059	<0,1	0,07
T-60	64,9	2,70	30,7	0,07	0,11	0,12	0,082	<0,1	0,20
T-104	50,4	10,7	26,1	3,17	2,03	1,31	0,265	1,49	1,48
T-124	63,1	6,03	27,6	0,16	0,32	0,37	0,086	0,14	0,48
T-28	66,2	2,22	30,0	0,08	0,12	0,12	0,084	<0,1	0,16
T-29	65,9	2,19	30,1	0,05	0,11	0,12	0,082	<0,1	0,15
T-32	65,2	2,25	29,7	0,06	<0,1	0,12	0,078	<0,1	0,16
T-35	55,8	0,82	42,3	0,03	<0,1	0,14	0,058	<0,1	0,06
T-37	65,7	2,60	28,9	0,05	0,12	0,14	0,074	<0,1	0,23
T-38	68,2	1,16	28,9	0,05	<0,1	0,10	0,064	<0,1	0,08
T-41	65,5	2,21	29,4	0,06	0,11	0,11	0,077	<0,1	0,16
T-42	59,1	2,93	35,6	0,05	0,13	0,25	0,091	0,11	0,28
T-48	64,3	2,26	30,3	0,05	0,10	0,11	0,078	<0,1	0,17
T-49	42,6	2,61	52,1	0,10	<0,1	0,11	0,172	<0,1	0,07
* DUP T-49	42,8	2,57	51,4	0,10	<0,1	0,11	0,167	<0,1	0,07
T-51	48,0	2,85	46,9	0,09	<0,1	0,14	0,147	<0,1	0,15
BRANCO_PREP	98,6	<0,1	1,14	<0,01	<0,1	0,01	<0,01	0,11	<0,01
T-54	63,2	0,60	36,3	0,03	<0,1	0,14	0,047	<0,1	0,04
T-56	73,1	0,72	25,0	0,04	<0,1	0,17	0,042	<0,1	0,07
T-57	66,3	2,08	29,8	0,06	<0,1	0,10	0,076	<0,1	0,15
T-62	65,0	0,57	34,4	0,03	<0,1	0,06	0,039	<0,1	0,05
T-64	74,9	1,12	23,4	0,04	0,10	0,20	0,047	<0,1	0,13
T-66	60,2	15,6	15,0	0,03	0,35	0,68	0,148	0,22	1,52
T-73	67,3	2,15	29,4	0,06	0,10	0,11	0,077	<0,1	0,17
T-77	70,5	1,01	27,9	0,03	0,11	0,07	0,043	<0,1	0,10
T-80	63,8	2,40	32,4	0,07	0,11	0,13	0,087	<0,1	0,18
T-82	55,3	12,2	22,7	0,28	0,70	0,69	0,120	0,26	1,26
T-84	65,4	2,20	29,5	0,06	<0,1	0,12	0,076	<0,1	0,16
T-88	65,5	2,28	30,8	0,06	0,11	0,11	0,085	<0,1	0,18
T-92	65,7	2,22	30,1	0,05	0,11	0,12	0,080	<0,1	0,16
BC - 01	>99	<0,1	0,40	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
BC - 1002	>99	<0,1	0,42	0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
* REP T-37	66,4	2,64	29,5	0,05	0,12	0,13	0,078	<0,1	0,24
* REP T-88	65,3	2,26	30,6	0,06	0,10	0,12	0,086	<0,1	0,18
* STD AMIS0259	60,4	20,1	8,44	0,07	0,64	0,76	0,094	0,17	2,88
* STD SG_157	53,5	4,39	36,4	0,32	0,46	0,34	0,288	0,38	1,04

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	<0,01	-0,16	<0,05	<0,05
S-02	0,05	7,74	0,07	0,21
S-03	0,04	8,59	0,12	0,38
S-04	0,98	6,22	<0,05	<0,05
S-06	0,02	10,67	0,11	0,45
S-07	0,05	8,42	<0,05	0,08
S-09	<0,01	11,14	<0,05	0,09
S-10	0,05	7,95	0,06	0,22
S-11	0,01	10,38	0,06	0,23
S-12	0,02	13,31	0,65	0,33
S-15	0,17	10,23	<0,05	0,30
S-16	0,08	11,48	<0,05	0,28
S-18	0,04	7,28	<0,05	0,18
S-21	0,08	6,72	<0,05	0,12
S-22	0,04	9,29	<0,05	0,29
S-24	0,02	3,64	N.A.	N.A.
S-25	0,19	8,89	0,07	0,39
S-27	0,34	8,08	0,06	0,30
S-28	0,15	15,21	<0,05	0,22
S-29	0,05	10,42	<0,05	0,13
* DUP S-29	0,04	10,51	<0,05	0,15
S-32	0,05	8,23	<0,05	<0,05
S-34	0,21	12,47	<0,05	0,32
S-36	0,03	3,95	<0,05	<0,05
S-38	0,04	7,66	<0,05	<0,05
S-46	0,07	7,96	<0,05	0,08
S-50	0,12	3,81	<0,05	0,07
T-58	0,18	0,94	<0,05	<0,05
T-60	0,11	2,17	<0,05	<0,05
T-104	0,15	3,12	<0,05	<0,05
T-124	0,10	3,39	<0,05	0,08
T-28	0,08	1,96	<0,05	<0,05
T-29	0,07	2,13	<0,05	<0,05
T-32	0,07	2,04	<0,05	<0,05
T-35	0,11	1,03	<0,05	<0,05
T-37	0,09	2,26	<0,05	<0,05
T-38	0,05	1,22	<0,05	<0,05
T-41	0,08	2,13	<0,05	<0,05
T-42	0,34	2,01	<0,05	<0,05
T-48	0,07	2,10	<0,05	<0,05
T-49	0,15	3,68	<0,05	<0,05
* DUP T-49	0,15	3,63	<0,05	<0,05
T-51	0,13	3,34	<0,05	<0,05
BRANCO_PREP	0,01	-0,15	<0,05	<0,05
T-54	0,07	0,82	<0,05	<0,05
T-56	0,06	0,78	<0,05	<0,05
T-57	0,07	2,05	<0,05	0,06
T-62	0,03	0,72	<0,05	<0,05

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600020

	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
T-64	0,08	0,97	<0,05	<0,05
T-66	0,06	7,23	0,25	0,13
T-73	0,07	2,06	<0,05	<0,05
T-77	0,04	0,93	<0,05	<0,05
T-80	0,12	2,23	<0,05	<0,05
T-82	0,28	6,43	0,09	0,06
T-84	0,07	2,11	<0,05	<0,05
T-88	0,09	2,15	<0,05	<0,05
T-92	0,08	2,07	<0,05	<0,05
BC - 01	<0,01	-0,06	N.A.	N.A.
BC - 1002	<0,01	-0,01	N.A.	N.A.
* REP T-56			<0,05	<0,05
* REP BC - 1002			N.A.	N.A.
* REP T-124		3,47		
* REP T-73		2,16		
* STD SG_079		6,50		
* STD SG_079		6,72		
* REP T-37	0,09			
* REP T-88	0,09			
* STD AMIS0259	0,05			
* STD SG_157	0,74			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600021

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	45
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	10-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	10-mai-2016
		Completado Em:	02-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601081. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostrasT-2003, T-75, T-79, T-81, T-102 se referem ao MA1602973
As amostras T-2004, T-2005, T-2006, T-89, T-91, T-97, T-99, T-206 (01/03/2016), T-01M, T-02M, T-03M, T-04M, T-05M, T-06M, T-08M, T-09M, T-10M, T-11M, T-126, T-128, T-130, T-134, T-136, T-138, T-13M, T-140, T-142 se referem ao MA1603044.
A amostra T-46 se refere ao MA1602925.
As amostras S-1005 (02/03/2016), S-1006 (02/03/2016), S-01M, S-04M, S-07M, S-1007, S-31, S-52 se referem ao MA1603032.
As amostras Composta AE, Composta B3, Composta CT, Composta DA se referem ao MA1603152.

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisada	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes	OVR = Não Analisada devido ao alto teor		

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600021

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2003	1650	1619	21	1,297	31	1,915	18	1,112	57
T-2004	1195	1179	0	0,000	0	0,000	2	0,170	3
T-2005	1250	1220	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1
T-2006	1680	1655	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-46	1780	1774	0	0,000	0	0,000	9	0,507	140
T-75	1840	1817	0	0,000	0	0,000	0	0,000	14
T-79	1395	1384	0	0,000	5	0,361	26	1,879	74
T-81	1955	1928	9	0,467	18	0,934	33	1,712	88
T-89	1250	1238	0	0,000	0	0,000	5	0,404	152
T-91	865	838	2	0,239	1	0,119	0	0,000	1
T-97	865	858	0	0,000	17	1,981	26	3,030	136
T-99	1365	1345	0	0,000	0	0,000	3	0,223	245
S-1005	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1006	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-206	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta AE	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta B3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta CT	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta DA	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP Composta DA	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-01-M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-04-M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-07-M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1007	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-31	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-52	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-01-M	1145	1129	0	0,000	2	0,177	15	1,329	96
T-02-M	985	972	0	0,000	1	0,103	10	1,029	49
T-03-M	960	941	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2
T-04-M	1105	1062	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-05-M	1415	1374	37	2,693	40	2,911	52	3,785	662
T-06-M	1005	990	0	0,000	1	0,101	2	0,202	100
T-08-M	1630	1614	0	0,000	1	0,062	23	1,425	365
T-09-M	1340	1300	0	0,000	1	0,077	19	1,462	500
T-102	1540	1527	164	10,740	233	15,259	183	11,984	224
T-10-M	1040	1008	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-11-M	1055	1025	0	0,000	0	0,000	0	0,000	317
T-126	1485	1474	6	0,407	288	19,539	799	54,206	299
T-128	1065	1057	0	0,000	0	0,000	1	0,095	2
T-130	1265	1239	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1
* DUP T-130	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-134	1365	1352	36	2,663	77	5,695	415	30,695	545
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-136	1145	1124	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2
T-138	1135	1123	29	2,582	14	1,247	15	1,336	135
T-13-M	1545	1536	96	6,250	599	38,997	497	32,357	216
T-140	1435	1413	0	0,000	0	0,000	2	0,142	2

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600021

	Peso_inicial SCR33 G 0	Soma Peso SCR33 G 0	2,000 mm SCR33 G 0	2,000 mm SCR33 % 0,000	1,000 mm SCR33 G 0	1,000 mm SCR33 % 0,000	0,500 mm SCR33 G 0	0,500 mm SCR33 % 0,000	0,250 mm SCR33 G 0
T-142	1590	1575	0	0,000	0	0,000	0	0,000	5

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2003	3,521	580	35,825	805	49,722	103	6,362	4	0,247
T-2004	0,254	72	6,107	575	48,770	509	43,172	18	1,527
T-2005	0,082	77	6,311	821	67,295	307	25,164	14	1,148
T-2006	0,000	25	1,511	888	53,656	721	43,565	21	1,269
T-46	7,892	712	40,135	616	34,724	283	15,953	14	0,789
T-75	0,771	4	0,220	1211	66,648	582	32,031	6	0,330
T-79	5,347	299	21,604	673	48,627	257	18,569	50	3,613
T-81	4,564	694	35,996	878	45,539	208	10,788	0	0,000
T-89	12,278	531	42,892	376	30,372	154	12,439	20	1,616
T-91	0,119	176	21,002	487	58,115	161	19,212	10	1,193
T-97	15,851	397	46,270	215	25,058	40	4,662	27	3,147
T-99	18,216	550	40,892	330	24,535	197	14,647	20	1,487
S-1005	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1006	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-206	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta AE	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta B3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta CT	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Composta DA	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP Composta DA	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-01-M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-04-M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-07-M	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1007	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-31	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-52	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-01-M	8,503	234	20,726	453	40,124	318	28,167	11	0,974
T-02-M	5,041	226	23,251	390	40,123	282	29,012	14	1,440
T-03-M	0,213	120	12,752	411	43,677	391	41,552	17	1,807
T-04-M	0,000	70	6,591	451	42,467	526	49,529	15	1,412
T-05-M	48,180	433	31,514	91	6,623	42	3,057	17	1,237
T-06-M	10,101	229	23,131	356	35,960	295	29,798	7	0,707
T-08-M	22,615	775	48,017	283	17,534	132	8,178	35	2,169
T-09-M	38,462	630	48,462	86	6,615	51	3,923	13	1,000
T-102	14,669	203	13,294	318	20,825	199	13,032	3	0,196
T-10-M	0,000	35	3,472	506	50,198	423	41,964	44	4,365
T-11-M	30,927	192	18,732	275	26,829	239	23,317	2	0,195
T-126	20,285	60	4,071	13	0,882	7	0,475	2	0,136
T-128	0,189	67	6,339	653	61,779	330	31,220	4	0,378
T-130	0,081	48	3,874	771	62,228	414	33,414	5	0,404
* DUP T-130	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-134	40,311	129	9,541	62	4,586	79	5,843	9	0,666

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600021

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-136	0,178	159	14,146	583	51,868	375	33,363	5	0,445
T-138	12,021	166	14,782	556	49,510	204	18,166	4	0,356
T-13-M	14,063	85	5,534	22	1,432	18	1,172	3	0,195
T-140	0,142	5	0,354	593	41,967	803	56,829	8	0,566
T-142	0,317	303	19,238	964	61,206	297	18,857	6	0,381

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	>99	<0,1	0,60	0,02	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
T-2003	65,2	2,14	30,8	0,06	<0,1	0,11	0,080	<0,1	0,16
T-2004	45,2	10,6	36,8	0,22	0,33	0,49	0,135	<0,1	0,66
T-2005	46,6	5,92	42,4	0,11	0,19	0,28	0,140	<0,1	0,42
T-2006	48,8	3,86	45,0	0,08	0,16	0,19	0,089	<0,1	0,31
T-46	70,2	0,75	28,6	0,04	<0,1	0,13	0,046	<0,1	0,07
T-75	43,9	2,21	51,1	0,05	<0,1	0,09	0,120	<0,1	0,15
T-79	75,7	0,66	23,7	0,07	<0,1	0,15	0,030	<0,1	0,10
T-81	65,4	2,06	30,7	0,06	<0,1	0,11	0,077	0,13	0,16
T-89	71,9	13,0	6,37	0,50	0,64	0,77	0,074	0,43	1,58
T-91	43,2	26,8	10,1	0,48	0,94	1,25	0,132	0,21	1,31
T-97	71,5	11,4	8,82	0,50	0,57	0,71	0,076	0,56	1,64
T-99	62,6	13,8	14,3	0,42	0,55	0,80	0,113	0,42	1,46
S-1005	>99	<0,1	0,41	<0,01	<0,1	0,01	<0,01	<0,1	<0,01
S-1006	>99	<0,1	0,43	0,01	<0,1	0,01	<0,01	<0,1	<0,01
T-206	>99	<0,1	0,42	0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
Composta AE	72,9	0,84	25,3	0,02	<0,1	0,02	0,036	<0,1	0,03
Composta B3	49,1	2,29	46,3	0,08	<0,1	0,08	0,109	<0,1	0,13
Composta CT	61,5	1,52	36,2	0,03	<0,1	0,06	0,066	<0,1	0,12
Composta DA	61,9	1,16	36,1	0,03	<0,1	0,06	0,062	<0,1	0,07
* DUP Composta DA	61,9	1,08	35,5	0,03	<0,1	0,05	0,058	<0,1	0,07
S-01-M	64,9	15,9	8,11	0,37	0,40	0,82	0,104	0,30	1,36
S-04-M	63,6	15,8	8,35	0,50	0,99	0,85	0,082	0,66	2,08
S-07-M	89,4	3,78	2,56	0,30	0,20	0,21	0,028	0,41	1,08
S-1007	43,7	13,1	33,4	0,24	0,40	0,58	0,147	0,17	0,90
S-31	57,1	20,1	7,80	0,57	1,07	1,10	0,131	0,47	1,91
S-52	73,1	10,3	8,07	0,70	0,58	0,72	0,074	0,50	1,43
T-01-M	46,8	13,1	29,8	0,26	0,43	0,60	0,136	0,21	1,02
T-02-M	51,6	13,2	24,2	0,28	0,55	0,79	0,120	0,20	1,01
T-03-M	40,3	17,0	30,0	0,27	0,53	0,73	0,163	0,14	0,94
T-04-M	37,5	16,0	34,7	0,23	0,44	0,65	0,170	<0,1	0,82
T-05-M	80,8	5,98	8,53	0,51	0,28	0,85	0,049	0,39	1,06
T-06-M	46,5	18,3	21,3	0,42	0,59	0,90	0,171	0,28	1,26
T-08-M	81,3	7,47	5,89	0,53	0,42	0,47	0,055	0,83	1,33
T-09-M	80,5	6,99	6,68	0,54	0,39	0,45	0,052	0,64	1,24
T-102	49,9	10,3	28,6	2,67	1,77	1,47	0,272	1,49	1,69
T-10-M	33,7	19,1	33,7	0,27	0,55	0,79	0,208	0,14	0,96
T-11-M	36,3	19,1	30,7	0,34	0,69	0,84	0,196	0,20	1,13

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600021

	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01
T-126	90,7	3,60	2,51	0,22	0,13	0,30	0,029	0,32	1,30
T-128	43,7	11,9	36,2	0,25	0,34	0,55	0,145	0,14	0,69
T-130	39,5	6,70	48,5	0,11	0,19	0,29	0,156	<0,1	0,45
* DUP T-130	38,8	6,62	47,7	0,11	0,18	0,28	0,155	<0,1	0,45
T-134	82,1	3,94	9,86	0,69	0,28	0,36	0,064	0,27	0,84
BRANCO_PREP	>99	<0,1	0,49	<0,01	<0,1	0,01	<0,01	0,12	0,01
T-136	49,8	7,07	37,3	0,15	0,26	0,37	0,127	0,13	0,50
T-138	55,6	6,56	31,8	0,23	0,30	0,42	0,104	0,17	0,56
T-13-M	91,2	2,70	3,57	0,25	<0,1	0,16	0,034	0,25	0,91
T-140	44,6	2,65	50,6	0,06	<0,1	0,14	0,097	<0,1	0,21
T-142	57,5	5,81	31,9	0,15	0,23	0,35	0,108	0,11	0,47
* REP T-09-M	80,4	7,00	6,75	0,54	0,39	0,46	0,051	0,63	1,23
* REP T-142	57,5	5,76	31,7	0,15	0,23	0,34	0,103	0,11	0,47
* STD SG_142	59,4	11,1	13,7	3,32	1,75	0,89	0,362	0,62	2,30
* STD SG_158	46,5	3,00	48,1	0,10	<0,1	0,26	0,183	0,18	0,37

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	<0,01	-0,14	<0,05	<0,05
T-2003	0,14	1,98	0,05	<0,05
T-2004	0,18	6,16	0,13	0,13
T-2005	0,14	4,16	0,06	0,12
T-2006	0,09	2,69	<0,05	<0,05
T-46	0,06	0,67	<0,05	<0,05
T-75	0,10	2,64	<0,05	<0,05
T-79	0,04	0,35	<0,05	<0,05
T-81	0,07	1,92	<0,05	<0,05
T-89	0,06	5,09	0,08	<0,05
T-91	0,10	14,01	0,23	0,24
T-97	0,08	4,38	0,07	0,10
T-99	0,12	5,92	0,07	<0,05
S-1005	<0,01	-0,09	N.A.	N.A.
S-1006	<0,01	-0,13	N.A.	N.A.
T-206	<0,01	-0,05	N.A.	N.A.
Composta AE	0,02	0,66	<0,05	<0,05
Composta B3	0,09	2,55	<0,05	<0,05
Composta CT	0,04	1,31	<0,05	<0,05
Composta DA	0,04	1,33	<0,05	<0,05
* DUP Composta DA	0,04	1,27	<0,05	<0,05
S-01-M	0,09	7,11	0,05	0,15
S-04-M	0,09	5,72	0,07	<0,05
S-07-M	0,03	0,51	<0,05	<0,05
S-1007	0,21	7,52	0,07	0,14
S-31	0,06	10,04	0,14	0,07
S-52	0,12	3,98	<0,05	<0,05
T-01-M	0,20	7,14	0,05	0,12
T-02-M	0,19	7,07	<0,05	0,13

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600021

	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
T-03-M	0,31	9,84	0,07	0,25
T-04-M	0,31	9,47	0,07	0,25
T-05-M	0,08	1,67	<0,05	<0,05
T-06-M	0,23	10,53	0,07	0,24
T-08-M	0,05	1,52	<0,05	<0,05
T-09-M	0,06	1,84	<0,05	<0,05
T-102	0,16	2,86	<0,05	<0,05
T-10-M	0,30	11,44	0,08	0,28
T-11-M	0,27	10,89	0,08	0,23
T-126	0,03	0,52	<0,05	<0,05
T-128	0,19	6,97	0,06	0,15
T-130	0,15	4,74	0,05	0,07
* DUP T-130	0,14	4,76	0,05	0,06
T-134	0,11	1,28	<0,05	<0,05
BRANCO_PREP	<0,01	-0,10	<0,05	<0,05
T-136	0,15	4,46	<0,05	0,13
T-138	0,12	3,58	<0,05	<0,05
T-13-M	0,03	0,58	<0,05	<0,05
T-140	0,08	2,29	<0,05	<0,05
T-142	0,12	3,61	<0,05	<0,05
* REP T-138			<0,05	<0,05
* REP T-142			<0,05	<0,05
* REP S-04-M		5,76		
* REP T-142		3,69		
* STD SG_079		6,14		
* STD SG_079		6,18		
* STD SG_079		6,75		
* REP T-09-M	0,06			
* REP T-142	0,12			
* STD SG_142	0,27			
* STD SG_158	0,12			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600022

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	26
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	01-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	05-mai-2016
		Completado Em:	03-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1600924. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
A amostra S-01 se refere ao MA1602920
As amostras T-01, T-02, T-03, T-04, T-05, T-06, T-07, T-08 se referem ao MA1602918
As amostras T-09, T-10, T-11, T-12, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, T-18, T-19 se referem ao MA1602922
As amostras T-20, T-21, T-24, T-25, T-26, T-27 se referem ao MA1602924

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção BLK = Branco REP = Replicata DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida I.S. = Amostra Insuficiente N.A. = Não Analisada STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes OVR = Não Analisada devido ao alto teor

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600022

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-01	1535	1523	82	5,384	81	5,318	28	1,838	54
T-02	1500	1491	0	0,000	0	0,000	6	0,402	88
T-03	1500	1490	45	3,020	48	3,221	31	2,081	71
T-04	1475	1462	5	0,342	25	1,710	160	10,944	7
T-05	1475	1470	9	0,612	3	0,204	20	1,361	58
T-06	1485	1471	3	0,204	7	0,476	4	0,272	33
T-07	1490	1469	3	0,204	3	0,204	3	0,204	72
T-08	1540	1528	15	0,982	39	2,552	16	1,047	55
T-09	1555	1542	4	0,259	34	2,205	19	1,232	62
T-10	1455	1440	27	1,875	84	5,833	31	2,153	54
T-11	1615	1596	73	4,574	81	5,075	24	1,504	60
T-12	1510	1499	2	0,133	30	2,001	30	2,001	84
T-13	1475	1453	17	1,170	55	3,785	25	1,721	68
T-14	1610	1595	4	0,251	61	3,824	15	0,940	59
T-15	1495	1482	3	0,202	62	4,184	20	1,350	47
T-16	1505	1491	5	0,335	29	1,945	24	1,610	103
* DUP T-16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-17	1585	1569	89	5,672	88	5,609	30	1,912	98
T-18	1465	1445	2	0,138	25	1,730	15	1,038	42
T-19	1490	1477	144	9,749	60	4,062	37	2,505	73
T-20	1500	1485	63	4,242	59	3,973	32	2,155	63
T-21	1565	1553	14	0,901	101	6,504	77	4,958	107
T-24	1490	1479	6	0,406	21	1,420	21	1,420	91
T-25	1250	1244	30	2,412	32	2,572	23	1,849	77
T-26	1490	1474	12	0,814	27	1,832	46	3,121	162
T-27	1495	1480	3	0,203	8	0,541	33	2,230	117

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-01	3,546	693	45,502	492	32,305	90	5,909	3	0,197
T-02	5,902	531	35,614	442	29,645	291	19,517	133	8,920
T-03	4,765	543	36,443	510	34,228	232	15,570	10	0,671
T-04	0,479	428	29,275	617	42,202	215	14,706	5	0,342
T-05	3,946	601	40,884	620	42,177	154	10,476	5	0,340
T-06	2,243	770	52,345	592	40,245	60	4,079	2	0,136
T-07	4,901	938	63,853	379	25,800	69	4,697	2	0,136
T-08	3,599	528	34,555	737	48,233	136	8,901	2	0,131
T-09	4,021	735	47,665	529	34,306	153	9,922	6	0,389
T-10	3,750	574	39,861	462	32,083	202	14,028	6	0,417
T-11	3,759	640	40,100	524	32,832	186	11,654	8	0,501
T-12	5,604	544	36,291	638	42,562	167	11,141	4	0,267
T-13	4,680	325	22,368	745	51,273	211	14,522	7	0,482
T-14	3,699	672	42,132	621	38,934	158	9,906	5	0,313

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600022

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
T-15	3,171	720	48,583	477	32,186	146	9,852	7	0,472
T-16	6,908	310	20,791	867	58,149	147	9,859	6	0,402
* DUP T-16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-17	6,246	492	31,358	678	43,212	89	5,672	5	0,319
T-18	2,907	519	35,917	651	45,052	182	12,595	9	0,623
T-19	4,942	422	28,571	579	39,201	156	10,562	6	0,406
T-20	4,242	329	22,155	756	50,909	176	11,852	7	0,471
T-21	6,890	381	24,533	680	43,786	185	11,912	8	0,515
T-24	6,153	546	36,917	645	43,611	143	9,669	6	0,406
T-25	6,190	570	45,820	343	27,572	164	13,183	5	0,402
T-26	10,991	618	41,927	496	33,650	106	7,191	7	0,475
T-27	7,905	641	43,311	534	36,081	139	9,392	5	0,338
Análises	**SiO2**	**Al2O3**	**Fe2O3**	**CaO**	**MgO**	**TiO2**	**P2O5**	**Na2O**	**K2O**
Método	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**
Unidade	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Limite Detecção	**0,10**	**0,10**	**0,01**	**0,01**	**0,10**	**0,01**	**0,010**	**0,10**	**0,01**
BRANCO_PREP	98,5	<0,1	1,01	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
S-01	27,3	9,03	54,2	0,01	<0,1	2,53	0,218	<0,1	0,02
T-01	52,8	1,99	43,3	0,06	0,11	0,11	0,101	<0,1	0,14
T-02	80,4	0,30	18,1	0,02	0,10	0,02	0,019	<0,1	0,01
T-03	71,4	2,05	25,4	0,03	0,12	0,17	0,059	<0,1	0,17
T-04	66,4	1,96	28,7	0,04	0,10	0,10	0,066	<0,1	0,14
T-05	65,2	1,64	30,6	0,05	<0,1	0,09	0,068	<0,1	0,10
T-06	47,0	2,22	47,7	0,09	<0,1	0,09	0,136	<0,1	0,08
T-07	47,1	2,24	47,0	0,09	<0,1	0,10	0,139	<0,1	0,08
T-08	68,1	1,32	30,0	0,05	<0,1	0,08	0,066	<0,1	0,08
T-09	70,0	1,92	27,2	0,05	0,12	0,10	0,068	<0,1	0,15
T-10	64,6	2,14	30,2	0,05	<0,1	0,11	0,072	<0,1	0,16
T-11	65,1	2,03	31,3	0,05	0,12	0,12	0,082	<0,1	0,15
T-12	65,6	1,98	29,3	0,05	<0,1	0,10	0,070	<0,1	0,14
T-13	67,1	1,47	29,8	0,05	<0,1	0,08	0,067	<0,1	0,09
T-14	65,7	2,03	30,2	0,05	0,11	0,10	0,069	<0,1	0,15
T-15	66,6	2,01	29,2	0,04	0,11	0,10	0,067	<0,1	0,15
T-16	65,8	2,06	30,0	0,05	0,10	0,11	0,070	<0,1	0,15
* DUP T-16	66,5	2,02	29,8	0,05	0,11	0,10	0,072	<0,1	0,16
T-17	60,7	2,51	33,1	0,05	0,10	0,12	0,084	<0,1	0,19
T-18	64,9	2,21	30,1	0,05	0,11	0,11	0,072	<0,1	0,17
T-19	60,7	2,58	33,7	0,05	0,11	0,16	0,103	<0,1	0,18
T-20	64,8	2,74	30,1	0,05	0,12	0,12	0,076	<0,1	0,19
T-21	66,3	3,21	28,2	0,08	0,16	0,18	0,074	0,11	0,25
T-24	68,8	1,84	28,1	0,05	0,12	0,12	0,065	<0,1	0,14
T-25	65,5	2,46	29,1	0,28	0,16	0,13	0,073	<0,1	0,20
T-26	64,9	2,20	31,3	0,15	0,12	0,12	0,079	<0,1	0,16
T-27	66,1	2,07	29,8	0,05	0,10	0,11	0,073	<0,1	0,15
* REP BRANCO_PREP	>99	<0,1	0,99	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
* STD SG_157	53,6	4,34	36,1	0,32	0,46	0,35	0,282	0,37	1,04

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600022

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	<0,01	-0,19	<0,05	<0,05
S-01	0,45	7,37	<0,05	<0,05
T-01	0,11	2,43	<0,05	<0,05
T-02	0,02	0,50	<0,05	<0,05
T-03	0,05	1,62	<0,05	<0,05
T-04	0,06	1,91	<0,05	<0,05
T-05	0,06	1,86	<0,05	<0,05
T-06	0,12	3,37	<0,05	0,06
T-07	0,12	3,38	<0,05	0,06
T-08	0,06	1,62	0,06	<0,05
T-09	0,07	1,77	<0,05	<0,05
T-10	0,09	2,08	<0,05	0,05
T-11	0,10	2,13	0,05	<0,05
T-12	0,07	2,04	<0,05	<0,05
T-13	0,07	1,83	<0,05	<0,05
T-14	0,07	1,93	0,08	0,06
T-15	0,08	1,96	<0,05	<0,05
T-16	0,07	2,03	<0,05	<0,05
* DUP T-16	0,07	2,03	<0,05	<0,05
T-17	0,17	2,42	0,08	0,06
T-18	0,16	2,16	<0,05	<0,05
T-19	0,18	2,75	0,07	<0,05
T-20	0,08	2,32	0,12	<0,05
T-21	0,10	2,50	<0,05	<0,05
T-24	0,08	1,78	0,06	<0,05
T-25	0,09	2,15	0,13	<0,05
T-26	0,08	2,07	<0,05	<0,05
T-27	0,07	2,09	0,08	<0,05
* REP T-27			0,09	<0,05
* REP S-01		7,32		
* STD SG_079		6,46		
* REP BRANCO_PREP	<0,01			
* STD SG_157	0,74			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600023

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	15
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	15-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	03-mai-2016
		Completado Em:	03-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601149. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras T-147, T-149, T-144, T-148, T-146, T-145, T-2007, T-143, T-2008, T-151, T-150 se referem ao MA 1603116
A amostra S-1008 se refere ao MA1603156.
As amostras SD-2001, SD-01, SD-02 se referem ao MA1603135

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisada	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes	OVR = Não Analisada devido ao alto teor		

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600023

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-147	945	932	0	0,000	0	0,000	0	0,000	34
T-149	1015	1004	0	0,000	7	0,697	11	1,096	36
T-144	975	968	0	0,000	0	0,000	2	0,207	13
T-148	980	959	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-146	995	983	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-145	1005	995	0	0,000	0	0,000	0	0,000	21
T-2007	985	976	0	0,000	0	0,000	2	0,205	38
S-1008	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-2001	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-143	995	988	0	0,000	0	0,000	0	0,000	31
SD-01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2008	1045	1039	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-151	995	987	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
SD-02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-150	1005	996	129	12,952	70	7,028	28	2,811	63

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-147	3,648	323	34,657	307	32,940	216	23,176	52	5,579
T-149	3,586	86	8,566	526	52,390	298	29,681	40	3,984
T-144	1,343	305	31,508	368	38,017	217	22,417	63	6,508
T-148	0,000	13	1,356	809	84,359	134	13,973	3	0,313
T-146	0,000	212	21,567	499	50,763	266	27,060	6	0,610
T-145	2,111	266	26,734	372	37,387	249	25,025	87	8,744
T-2007	3,893	326	33,402	335	34,324	188	19,262	87	8,914
S-1008	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-2001	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-143	3,138	305	30,870	371	37,551	193	19,534	88	8,907
SD-01	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2008	0,000	97	9,336	647	62,271	234	22,522	61	5,871
T-151	0,000	63	6,383	642	65,046	53	5,370	229	23,202
SD-02	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-150	6,325	385	38,655	237	23,795	82	8,233	2	0,201

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	98,3	<0,1	1,17	0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
T-147	81,9	0,36	18,1	0,02	<0,1	0,01	0,017	<0,1	0,02
T-149	76,0	2,70	19,9	0,04	0,11	0,22	0,038	<0,1	0,32
T-144	82,8	0,43	15,9	0,03	<0,1	0,02	0,020	<0,1	0,03
T-148	45,5	13,9	33,0	0,04	0,26	0,19	0,093	0,12	1,70
T-146	62,8	7,31	25,4	0,03	0,16	0,16	0,056	<0,1	0,88
T-145	79,8	0,30	19,8	0,03	<0,1	0,01	0,024	<0,1	0,01
T-2007	83,0	0,37	17,2	0,02	<0,1	0,02	0,017	<0,1	0,02

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600023

	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
S-1008	98,4	<0,1	0,42	0,02	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
SD-2001	19,7	1,55	73,1	0,03	<0,1	0,14	0,106	0,11	0,06
T-143	80,9	0,25	18,7	0,02	<0,1	0,01	0,021	<0,1	<0,01
SD-01	18,9	2,00	73,2	0,03	<0,1	0,14	0,131	0,14	0,08
T-2008	75,5	0,56	21,2	0,03	<0,1	0,06	0,025	<0,1	0,06
T-151	75,9	0,64	21,4	0,03	<0,1	0,08	0,029	<0,1	0,07
SD-02	19,2	2,07	72,2	0,03	<0,1	0,14	0,137	0,11	0,11
T-150	60,5	2,81	34,8	0,07	<0,1	0,22	0,093	<0,1	0,21
* REP T-148	45,7	14,0	33,1	0,04	0,27	0,19	0,098	0,18	1,70
* STD SG_158	45,8	2,87	48,2	0,10	<0,1	0,26	0,187	0,27	0,38

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	0,01	-0,35	<0,05	<0,05
T-147	0,02	0,06	<0,05	<0,05
T-149	0,04	1,54	<0,05	<0,05
T-144	0,02	0,37	<0,05	<0,05
T-148	0,05	6,13	0,20	0,14
T-146	0,03	3,36	0,09	<0,05
T-145	0,02	0,43	<0,05	<0,05
T-2007	0,02	0,19	<0,05	<0,05
S-1008	<0,01	-0,07	<0,05	<0,05
SD-2001	2,13	1,80	<0,05	<0,05
T-143	0,02	0,32	<0,05	<0,05
SD-01	2,44	2,68	<0,05	0,06
T-2008	0,05	0,54	<0,05	<0,05
T-151	0,09	0,48	<0,05	<0,05
SD-02	2,35	3,12	<0,05	<0,05
T-150	0,14	2,36	<0,05	<0,05
* REP T-150			<0,05	<0,05
* REP T-151		0,57		
* STD SG_079		7,39		
* REP T-148	0,06			
* STD SG_158	0,13			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600024

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	16
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	31-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	03-mai-2016
		Completado Em:	03-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601327. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras SD-187, SD-184, SD-06, SD-09, SD-189, SD-191, SD-07, SD-182, SD-08 se referem ao MA1603740.
As amostras T-186, T-191, T-189, T-182, T-187, T-184 se referem ao MA1603739.
A amosta S-1009 se refere ao MA1603743.

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisada	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes	OVR = Não Analisada devido ao alto teor		

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600024

Análises	Peso_Inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-187	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-186	1002	997	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-191	1010	1009	0	0,000	1	0,099	1	0,099	15
T-189	650	648	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-182	920	918	1	0,109	0	0,000	1	0,109	3
SD-184	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-187	1030	1025	0	0,000	0	0,000	0	0,000	11
T-184	1023	1015	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
SD-09	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-189	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-191	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-07	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-182	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-08	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1009	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-187	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-186	0,000	135	13,541	626	62,788	190	19,057	46	4,614
T-191	1,487	212	21,011	489	48,464	239	23,687	52	5,154
T-189	0,000	71	10,957	497	76,698	66	10,185	14	2,160
T-182	0,327	347	37,800	500	54,466	59	6,427	7	0,763
SD-184	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-06	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-187	1,073	256	24,976	674	65,756	74	7,220	10	0,976
T-184	0,000	98	9,655	601	59,212	249	24,532	67	6,601
SD-09	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-189	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-191	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-07	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-182	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-08	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1009	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	>99	<0,1	0,85	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
SD-187	78,7	0,80	19,9	0,05	<0,1	0,08	0,023	<0,1	0,11
T-186	76,6	0,19	23,1	0,04	<0,1	0,09	0,029	<0,1	0,03
T-191	78,3	0,95	20,4	0,07	0,10	0,08	0,020	<0,1	0,15
T-189	87,9	0,27	12,5	0,03	<0,1	0,04	0,013	<0,1	0,05
T-182	78,8	0,25	20,4	0,04	<0,1	0,19	0,024	<0,1	0,04

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600024

	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01
SD-184	83,6	0,51	15,5	0,06	<0,1	0,12	0,022	<0,1	0,08
SD-06	59,9	17,9	9,76	0,50	0,65	1,15	0,144	0,30	0,85
T-187	87,2	0,72	11,8	0,05	<0,1	0,07	0,016	<0,1	0,12
T-184	74,1	0,29	24,5	0,03	<0,1	0,10	0,020	<0,1	0,04
SD-09	83,4	2,65	11,1	0,20	0,19	0,24	0,037	0,14	0,40
SD-189	89,0	0,49	10,1	0,04	<0,1	0,07	0,022	<0,1	0,10
SD-191	76,3	1,60	20,6	0,07	0,11	0,09	0,036	<0,1	0,19
SD-07	73,5	9,67	7,10	0,57	0,53	1,36	0,103	0,46	1,33
SD-182	88,1	0,91	10,9	0,09	<0,1	0,14	0,026	<0,1	0,18
SD-08	90,2	2,50	5,89	0,20	0,16	0,17	0,029	0,17	0,48
S-1009	98,0	<0,1	0,42	<0,01	<0,1	0,03	<0,01	<0,1	<0,01
* REP SD-189	89,6	0,52	10,1	0,05	<0,1	0,07	0,020	<0,1	0,09
* STD SG_142	59,5	11,1	13,4	3,34	1,76	0,88	0,353	0,56	2,29

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	<0,01	-0,05	<0,05	<0,05
SD-187	0,04	0,45	<0,05	<0,05
T-186	0,03	0,28	<0,05	<0,05
T-191	0,03	0,55	<0,05	<0,05
T-189	0,02	0,14	<0,05	<0,05
T-182	0,03	0,42	<0,05	<0,05
SD-184	0,03	0,19	<0,05	<0,05
SD-06	0,07	8,67	<0,05	0,14
T-187	0,03	0,31	<0,05	<0,05
T-184	0,02	0,35	<0,05	<0,05
SD-09	0,11	0,71	<0,05	<0,05
SD-189	0,02	0,21	<0,05	<0,05
SD-191	0,04	0,90	<0,05	<0,05
SD-07	0,08	4,22	<0,05	0,08
SD-182	0,05	0,35	<0,05	<0,05
SD-08	0,09	0,43	<0,05	<0,05
S-1009	<0,01	-0,02	N.A.	N.A.
* REP S-1009			N.A.	N.A.
* REP SD-06		8,73		
* STD SG_079		6,18		
* REP SD-189	0,02			
* STD SG_142	0,27			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600025

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	31
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	07-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	05-mai-2016
		Completado Em:	05-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1600988. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras T-31, T-33, T-36A, T-40, T-44, T-52, T-1001 se referem ao MA1602925.
As amostras T-47, T-45 se referem ao MA1602936.
As amostras T-55, T-61, T-69, T-70, T-72, T-76, T-83, T-85, T-96, T-98, T-100, T-106, T-108, T-112, T-116, T-2002, T-94, T-53 se referem ao MA1602973.
As amostras S-13, S-17, S-48 se referem oa MA1602946.
A amostra S-20 se refere ao MA1602934.

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção	BLK = Branco	REP = Replicata	DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida	I.S. = Amostra Insuficiente	N.A. = Não Analisada	STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes	OVR = Não Analisada devido ao alto teor		

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES

CP1600025

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-31	1570	1564	5	0,320	16	1,023	11	0,703	41
T-33	1540	1530	26	1,699	53	3,464	39	2,549	74
T-36A	1580	1578	41	2,598	40	2,535	25	1,584	114
T-40	1660	1512	2	0,132	26	1,720	46	3,042	87
T-44	1540	1531	29	1,894	25	1,633	21	1,372	84
T-47	1560	1557	33	2,119	37	2,376	34	2,184	108
T-52	1590	1588	1	0,063	4	0,252	6	0,378	35
T-55	1565	1563	4	0,256	4	0,256	5	0,320	22
T-61	1535	1528	11	0,720	17	1,113	22	1,440	71
T-69	1545	1538	15	0,975	26	1,691	28	1,821	98
T-70	1730	1725	33	1,913	244	14,145	119	6,899	153
T-72	1475	1466	36	2,456	23	1,569	11	0,750	47
T-76	1640	1625	189	11,631	150	9,231	80	4,923	137
T-83	1510	1506	0	0,000	2	0,133	13	0,863	52
T-85	1565	1561	4	0,256	8	0,512	12	0,769	30
T-96	1540	1532	4	0,261	9	0,587	8	0,522	50
T-98	1540	1535	0	0,000	2	0,130	11	0,717	37
T-100	1595	1587	43	2,710	29	1,827	26	1,638	93
T-106	1500	1490	1	0,067	3	0,201	6	0,403	15
* DUP T-106	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-108	1870	1815	16	0,882	32	1,763	10	0,551	100
T-112	1495	1483	0	0,000	0	0,000	1	0,067	124
T-116	1620	1613	3	0,186	5	0,310	11	0,682	11
S-13	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-17	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-48	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2002	1680	1671	0	0,000	8	0,479	14	0,838	55
T-94	1560	1551	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-53	1625	1611	8	0,497	39	2,421	31	1,924	66
T-1001	1505	1497	6	0,401	33	2,204	23	1,536	55
T-45	1470	1452	2	0,138	2	0,138	5	0,344	65
S-20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-31	2,621	748	47,826	621	39,706	110	7,033	6	0,384
T-33	4,837	622	40,654	534	34,902	176	11,503	3	0,196
T-36A	7,224	859	54,436	353	22,370	132	8,365	7	0,444
T-40	5,754	660	43,651	588	38,889	97	6,415	3	0,198
T-44	5,487	689	45,003	551	35,990	126	8,230	3	0,196
T-47	6,936	609	39,114	517	33,205	201	12,909	9	0,578
T-52	2,204	529	33,312	791	49,811	202	12,720	10	0,630
T-55	1,408	265	16,955	854	54,639	327	20,921	41	2,623
T-61	4,647	588	38,482	654	42,801	157	10,275	4	0,262
T-69	6,372	529	34,395	686	44,603	144	9,363	6	0,390

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600025

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
T-70	8,870	378	21,913	577	33,449	207	12,000	7	0,406
T-72	3,206	296	20,191	801	54,638	234	15,962	9	0,614
T-76	8,431	314	19,323	562	34,585	177	10,892	8	0,492
T-83	3,453	325	21,580	648	43,028	416	27,623	25	1,660
T-85	1,922	101	6,470	1000	64,061	224	14,350	91	5,830
T-96	3,264	535	34,922	793	51,762	117	7,637	8	0,522
T-98	2,410	1140	74,267	284	18,502	49	3,192	6	0,391
T-100	5,860	796	50,158	497	31,317	97	6,112	3	0,189
T-106	1,007	22	1,477	554	37,181	867	58,188	11	0,738
* DUP T-106	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-108	5,510	218	12,011	1022	56,309	29	1,598	194	10,689
T-112	8,361	339	22,859	790	53,270	221	14,902	4	0,270
T-116	0,682	130	8,060	945	58,586	486	30,130	11	0,682
S-13	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-17	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-48	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2002	3,291	430	25,733	770	46,080	330	19,749	32	1,915
T-94	0,000	141	9,091	1232	79,433	166	10,703	6	0,387
T-53	4,097	762	47,300	562	34,885	137	8,504	3	0,186
T-1001	3,674	345	23,046	809	54,041	206	13,761	10	0,668
T-45	4,477	706	48,623	576	39,669	90	6,198	3	0,207
S-20	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	98,3	<0,1	1,00	0,02	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
T-31	70,4	1,84	26,2	0,05	<0,1	0,10	0,062	<0,1	0,13
T-33	66,5	2,48	27,1	0,04	<0,1	0,16	0,067	<0,1	0,21
T-36A	77,9	1,37	18,5	0,03	<0,1	0,23	0,037	<0,1	0,11
T-40	64,3	2,27	31,1	0,06	<0,1	0,12	0,081	<0,1	0,17
T-44	65,6	2,16	29,6	0,06	<0,1	0,17	0,069	<0,1	0,19
T-47	75,3	1,87	22,0	0,04	<0,1	0,20	0,050	<0,1	0,20
T-52	75,0	1,00	23,3	0,05	<0,1	0,09	0,041	<0,1	0,08
T-55	74,0	0,61	25,8	0,04	<0,1	0,08	0,035	<0,1	0,05
T-61	66,2	2,14	29,5	0,06	<0,1	0,11	0,076	<0,1	0,16
T-69	66,4	2,52	29,1	0,07	<0,1	0,12	0,077	<0,1	0,21
T-70	51,6	1,71	45,1	0,07	<0,1	0,23	0,082	0,12	0,12
T-72	65,2	2,41	31,4	0,07	<0,1	0,12	0,085	0,11	0,18
T-76	67,3	7,78	20,3	1,21	0,47	0,27	0,084	1,07	0,49
T-83	59,8	3,43	34,5	0,21	0,18	0,40	0,066	0,23	0,38
T-85	72,1	2,48	24,5	0,12	0,14	0,18	0,043	0,14	0,25
T-96	65,9	2,18	29,6	0,06	<0,1	0,11	0,075	<0,1	0,16
T-98	83,1	0,46	14,2	0,05	<0,1	0,15	0,019	<0,1	0,07
T-100	66,1	2,16	29,4	0,06	<0,1	0,12	0,074	<0,1	0,17
T-106	40,1	3,28	52,9	0,06	<0,1	0,16	0,110	0,11	0,21
* DUP T-106	40,1	3,30	52,7	0,06	<0,1	0,16	0,113	0,12	0,21
T-108	36,4	11,1	43,1	0,25	0,26	0,43	0,189	0,21	0,51

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600025

	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01
T-112	51,8	4,81	39,4	0,12	0,16	0,23	0,111	0,15	0,38
T-116	48,3	2,70	47,2	0,10	<0,1	0,24	0,086	0,14	0,22
S-13	53,5	20,6	13,0	0,12	0,53	0,97	0,093	0,16	0,45
S-17	56,9	20,9	11,4	0,03	0,50	1,07	0,069	<0,1	0,81
S-48	55,5	20,0	12,9	0,17	0,56	1,12	0,093	0,22	1,02
T-2002	63,3	0,83	35,5	0,04	<0,1	0,13	0,041	<0,1	0,07
T-94	58,1	1,48	38,9	0,05	<0,1	0,07	0,072	<0,1	0,11
T-53	66,9	2,14	29,2	0,06	<0,1	0,12	0,075	<0,1	0,15
T-1001	67,9	2,48	28,1	0,05	<0,1	0,12	0,069	<0,1	0,22
T-45	52,6	1,94	42,8	0,07	<0,1	0,08	0,124	<0,1	0,06
S-20	80,2	1,19	17,1	0,03	<0,1	0,47	0,036	<0,1	0,08
* REP T-45	52,1	1,95	42,5	0,07	<0,1	0,08	0,128	<0,1	0,06
* STD SG_157	53,5	4,46	35,9	0,33	0,40	0,34	0,284	0,43	1,06

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	0,01	-0,26	<0,05	<0,05
T-31	0,07	1,60	<0,05	<0,05
T-33	0,07	2,03	0,13	<0,05
T-36A	0,08	1,06	<0,05	<0,05
T-40	0,10	2,24	<0,05	<0,05
T-44	0,17	1,91	<0,05	<0,05
T-47	0,06	1,26	<0,05	<0,05
T-52	0,05	0,98	<0,05	<0,05
T-55	0,05	0,62	<0,05	<0,05
T-61	0,08	2,16	<0,05	0,06
T-69	0,10	2,12	<0,05	<0,05
T-70	0,31	1,79	<0,05	<0,05
T-72	0,09	2,17	<0,05	<0,05
T-76	0,10	2,51	<0,05	<0,05
T-83	0,09	1,89	<0,05	<0,05
T-85	0,05	1,33	<0,05	<0,05
T-96	0,07	2,09	<0,05	<0,05
T-98	0,04	0,22	<0,05	<0,05
T-100	0,08	1,96	<0,05	<0,05
T-106	0,10	3,09	0,09	<0,05
* DUP T-106	0,10	3,09	0,08	<0,05
T-108	0,20	7,25	<0,05	0,14
T-112	0,12	3,39	0,09	0,06
T-116	0,09	2,32	<0,05	<0,05
S-13	0,07	10,44	0,16	0,15
S-17	0,05	9,30	0,07	0,08
S-48	0,07	8,34	<0,05	0,07
T-2002	0,08	0,86	<0,05	<0,05
T-94	0,06	1,68	<0,05	<0,05
T-53	0,07	2,01	0,09	<0,05
T-1001	0,11	1,97	<0,05	<0,05

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600025

	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
T-45	0,11	2,77	0,06	<0,05
S-20	0,05	0,77	<0,05	<0,05
* REP S-20			<0,05	<0,05
* REP T-61		2,04		
* STD SG_079		6,52		
* REP T-45	0,11			
* STD SG_157	0,77			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600026

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	17
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	28-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	12-mai-2016
		Completado Em:	05-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601265. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras T-152, T-153, T-154, T-155, T-156, T-157, T-158, T-159, T-160, T-161, T-162, T-163, T-164, T-165, T-166, T-2009 se referem ao MA1603367.
A amostra S-53 se refere ao MA1603368.

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção BLK = Branco REP = Replicata DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida I.S. = Amostra Insuficiente N.A. = Não Analisada STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes OVR = Não Analisada devido ao alto teor

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600026

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-152	1110	1106	0	0,000	0	0,000	1	0,090	5
T-153	1165	1157	0	0,000	0	0,000	0	0,000	2
T-154	1130	1082	48	4,436	23	2,126	19	1,756	50
T-155	1195	1182	1	0,085	1	0,085	2	0,169	17
T-156	1030	1009	66	6,541	46	4,559	111	11,001	386
T-157	1145	1141	0	0,000	0	0,000	0	0,000	281
T-158	1035	1020	123	12,059	71	6,961	68	6,667	165
T-159	1270	1265	0	0,000	0	0,000	0	0,000	4
T-160	1205	1190	7	0,588	10	0,840	31	2,605	347
T-161	1215	1210	0	0,000	0	0,000	1	0,083	13
T-162	1175	1171	0	0,000	0	0,000	0	0,000	1
T-163	1205	1201	0	0,000	0	0,000	1	0,083	5
T-164	1145	1120	7	0,625	10	0,893	55	4,911	552
T-165	1155	1120	15	1,339	9	0,804	6	0,536	86
T-166	1130	1121	3	0,268	1	0,089	5	0,446	80
S-53	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2009	1175	1167	0	0,000	0	0,000	1	0,086	7

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-152	0,452	66	5,967	704	63,653	267	24,141	64	5,787
T-153	0,173	220	19,015	687	59,378	203	17,545	45	3,889
T-154	4,621	207	19,131	572	52,865	179	16,543	26	2,403
T-155	1,438	89	7,530	722	61,083	293	24,788	60	5,076
T-156	38,256	378	37,463	145	14,371	30	2,973	4	0,396
T-157	24,628	747	65,469	95	8,326	16	1,402	2	0,175
T-158	16,176	520	50,980	177	17,353	33	3,235	2	0,196
T-159	0,316	501	39,605	542	42,846	191	15,099	27	2,134
T-160	29,160	732	61,513	92	7,731	11	0,924	1	0,084
T-161	1,074	688	56,860	409	33,802	95	7,851	5	0,413
T-162	0,085	292	24,936	616	52,605	225	19,214	37	3,160
T-163	0,416	578	48,127	490	40,799	115	9,575	13	1,082
T-164	49,286	490	43,750	66	5,893	4	0,357	1	0,089
T-165	7,679	388	34,643	405	36,161	213	19,018	13	1,161
T-166	7,136	565	50,401	323	28,814	132	11,775	18	1,606
S-53	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2009	0,600	535	45,844	516	44,216	100	8,569	9	0,771

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600026

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	98,6	<0,1	1,49	0,01	<0,1	0,02	<0,01	<0,1	<0,01
T-152	67,5	0,49	32,5	0,03	<0,1	0,07	0,034	<0,1	0,05
T-153	74,7	0,33	24,8	0,02	<0,1	0,07	0,027	<0,1	0,04
T-154	69,1	0,74	29,4	0,04	<0,1	0,12	0,038	<0,1	0,09
T-155	66,0	0,75	33,4	0,03	<0,1	0,09	0,035	<0,1	0,09
T-156	57,5	1,27	38,6	0,05	<0,1	0,47	0,058	<0,1	0,11
T-157	89,3	0,41	10,1	0,04	<0,1	0,14	0,015	<0,1	0,10
T-158	62,8	1,17	35,4	0,05	<0,1	0,24	0,060	<0,1	0,12
T-159	71,8	0,24	27,4	0,03	<0,1	0,10	0,027	<0,1	0,04
T-160	56,1	0,67	41,9	0,05	<0,1	0,58	0,042	<0,1	0,09
T-161	74,3	0,31	25,5	0,03	<0,1	0,13	0,022	<0,1	0,06
T-162	63,8	0,27	35,5	0,02	<0,1	0,08	0,029	<0,1	0,04
T-163	79,6	0,24	19,9	0,03	<0,1	0,08	0,022	<0,1	0,04
T-164	79,0	1,24	18,4	0,04	<0,1	0,17	0,035	<0,1	0,10
T-165	64,1	2,41	30,9	0,06	<0,1	0,13	0,080	<0,1	0,23
T-166	67,7	0,36	31,9	0,04	<0,1	0,27	0,031	<0,1	0,05
S-53	71,5	11,2	9,89	0,08	0,33	1,06	0,047	0,15	0,68
T-2009	80,6	0,29	20,4	0,03	<0,1	0,09	0,022	<0,1	0,05
* REP T-165	63,4	2,35	30,4	0,06	<0,1	0,12	0,076	<0,1	0,22
* STD SG_157	54,0	4,40	35,7	0,32	0,41	0,34	0,280	0,36	1,07

Análises	MnO	LOI	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05
BRANCO_PREP	0,01	-0,43	<0,05	<0,05
T-152	0,05	0,55	<0,05	<0,05
T-153	0,03	0,53	<0,05	<0,05
T-154	0,17	0,62	<0,05	<0,05
T-155	0,07	0,61	<0,05	<0,05
T-156	0,43	0,99	<0,05	<0,05
T-157	0,04	0,21	<0,05	<0,05
T-158	0,50	0,83	<0,05	<0,05
T-159	0,04	0,23	<0,05	<0,05
T-160	0,32	0,32	<0,05	<0,05
T-161	0,04	0,25	<0,05	<0,05
T-162	0,04	0,28	<0,05	<0,05
T-163	0,03	0,29	<0,05	<0,05
T-164	0,77	0,50	<0,05	<0,05
T-165	0,10	1,98	<0,05	<0,05
T-166	0,10	0,29	<0,05	<0,05
S-53	0,07	4,77	<0,05	0,08
T-2009	0,04	0,10	<0,05	<0,05
* REP T-152		0,51		
* STD SG_079		6,21		
* REP T-165	0,10			
* STD SG_157	0,76			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600027

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	31
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	31-mar-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	05-mai-2016
		Completado Em:	05-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601303. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras SD-05, SD-169, SD-171, SD-173, SD-175, SD-179, SD-03, SD-04, SD-177 se referem ao MA1603703
As amostras T-169, T-171, T-173, T-175, T-179, T-167, T-168, T-181, T-177, T-2010 se referem ao MA1603714.
As amostras S-54, S-55, S-58, S-63, S-64, S-62, S-61, S-60, S-59, S-57, S-56, S-65 se referem ao MA1603718.

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção BLK = Branco REP = Replicata DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida I.S. = Amostra Insuficiente N.A. = Não Analisada STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes OVR = Não Analisada devido ao alto teor

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600027

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-05	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-169	1060	1040	10	0,962	6	0,577	8	0,769	33
SD-169	975	969	2	0,206	9	0,929	5	0,516	6
T-171	830	826	7	0,847	18	2,179	88	10,654	258
SD-171	945	944	2	0,212	10	1,059	41	4,343	85
T-173	940	938	1	0,107	1	0,107	2	0,213	30
SD-173	1099	1078	129	11,967	76	7,050	54	5,009	67
T-175	1110	1102	1	0,091	1	0,091	1	0,091	5
SD-175	1125	1121	22	1,963	11	0,981	8	0,714	48
T-179	1027	1007	43	4,270	82	8,143	106	10,526	153
SD-179	1101	1088	160	14,706	253	23,254	211	19,393	156
T-167	975	971	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
T-168	1055	1053	3	0,285	6	0,570	20	1,899	97
SD-03	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-54	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-55	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-58	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-63	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP S-63	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-64	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-62	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-61	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-181	1065	1063	0	0,000	1	0,094	6	0,564	40
S-60	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-59	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-57	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-56	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-65	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-177	983	968	3	0,310	4	0,413	55	5,682	237
T-2010	1034	1026	4	0,390	4	0,390	22	2,144	263
SD-177	1035	1034	52	5,029	21	2,031	30	2,901	110

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-05	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-169	3,173	569	54,712	314	30,192	100	9,615	13	1,250
SD-169	0,619	85	8,772	237	24,458	625	64,499	4	0,413
T-171	31,235	326	39,467	96	11,622	33	3,995	10	1,211
SD-171	9,004	441	46,716	239	25,318	126	13,347	30	3,178
T-173	3,198	360	38,380	359	38,273	185	19,723	40	4,264
SD-173	6,215	178	16,512	227	21,058	347	32,189	13	1,206
T-175	0,454	372	33,757	517	46,915	205	18,603	56	5,082
SD-175	4,282	255	22,748	372	33,185	405	36,128	12	1,070
T-179	15,194	338	33,565	204	20,258	81	8,044	15	1,490

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600027

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
SD-179	14,338	147	13,511	118	10,846	43	3,952	9	0,827
T-167	0,000	28	2,884	680	70,031	263	27,085	65	6,694
T-168	9,212	378	35,897	286	27,160	263	24,976	33	3,134
SD-03	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-04	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-54	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-55	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-58	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-63	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP S-63	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-64	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-62	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-61	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-181	3,763	562	52,869	351	33,020	103	9,690	26	2,446
S-60	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-59	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-57	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-56	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-65	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-177	24,483	511	52,789	132	13,636	26	2,686	9	0,930
T-2010	25,634	593	57,797	124	12,086	16	1,559	3	0,292
SD-177	10,638	550	53,191	195	18,859	76	7,350	17	1,644

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	98,9	<0,1	0,87	0,02	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
SD-05	84,4	4,08	8,03	0,32	0,38	0,31	0,034	0,33	0,84
T-169	82,8	0,56	15,4	0,06	<0,1	0,13	0,023	<0,1	0,11
SD-169	54,4	3,26	38,4	0,07	<0,1	0,10	0,107	<0,1	0,27
T-171	81,2	2,27	14,1	0,12	<0,1	0,31	0,031	0,12	0,42
SD-171	65,6	11,1	14,8	0,38	0,79	0,69	0,076	0,40	1,39
T-173	73,3	0,70	25,1	0,05	<0,1	0,18	0,034	<0,1	0,09
SD-173	62,7	2,93	31,1	0,12	<0,1	0,18	0,089	<0,1	0,29
T-175	81,1	0,50	18,5	0,05	<0,1	0,08	0,025	<0,1	0,08
SD-175	65,9	2,03	29,7	0,06	<0,1	0,11	0,076	<0,1	0,17
T-179	77,8	1,51	18,3	0,14	<0,1	0,26	0,027	<0,1	0,29
SD-179	75,3	2,61	20,3	0,16	0,12	0,32	0,051	0,10	0,41
T-167	77,5	0,49	21,5	0,03	<0,1	0,05	0,026	<0,1	0,07
T-168	63,5	1,33	33,3	0,05	<0,1	0,25	0,063	<0,1	0,13
SD-03	28,7	2,17	63,5	0,04	<0,1	0,14	0,134	<0,1	0,10
SD-04	41,0	1,10	55,2	0,04	<0,1	0,18	0,065	<0,1	0,07
S-54	69,7	16,6	3,29	0,03	0,42	0,23	0,016	0,11	3,11
S-55	64,4	2,40	29,7	0,06	<0,1	0,15	0,074	<0,1	0,22
S-58	60,9	22,3	4,78	0,04	0,21	0,32	0,035	<0,1	1,15
S-63	60,6	18,4	13,9	0,18	0,40	1,07	0,108	0,16	1,10
* DUP S-63	61,0	18,7	14,2	0,19	0,42	1,10	0,110	0,18	1,12
S-64	69,5	11,0	11,6	0,49	0,76	0,97	0,184	0,40	1,40

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600027

	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01
S-62	47,1	28,3	10,7	0,07	0,23	1,15	0,172	<0,1	0,44
S-61	58,2	22,0	8,10	0,05	0,20	0,77	0,087	<0,1	0,57
T-181	84,7	0,64	13,8	0,08	<0,1	0,15	0,020	<0,1	0,13
S-60	70,0	12,6	8,63	0,99	1,26	0,76	0,070	1,22	1,78
S-59	69,3	13,0	6,87	0,46	0,69	0,71	0,106	0,68	1,36
S-57	62,6	21,6	4,53	0,05	0,19	0,45	0,032	<0,1	0,87
S-56	67,4	16,1	4,41	0,37	0,79	0,43	0,055	0,64	1,60
S-65	66,5	20,3	2,93	0,10	0,32	0,27	0,019	0,19	1,53
T-177	77,1	5,26	13,2	0,36	0,44	0,47	0,041	0,39	0,94
T-2010	79,5	3,87	14,2	0,35	0,32	0,47	0,037	0,39	0,76
SD-177	82,3	2,12	14,8	0,12	0,11	0,21	0,034	0,14	0,39
* REP S-60	69,2	12,5	8,51	0,98	1,24	0,74	0,069	1,24	1,76
* STD SG_142	59,4	11,0	13,4	3,34	1,76	0,87	0,365	0,63	2,34

Análises Método Unidade Limite Detecção	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
BRANCO_PREP	0,01	-0,19	<0,05	<0,05
SD-05	0,12	1,64	0,07	<0,05
T-169	0,07	0,33	<0,05	<0,05
SD-169	0,11	2,93	<0,05	0,07
T-171	0,12	1,01	<0,05	<0,05
SD-171	0,30	4,68	0,08	0,07
T-173	0,05	0,73	<0,05	<0,05
SD-173	0,20	2,15	<0,05	<0,05
T-175	0,03	0,40	<0,05	<0,05
SD-175	0,08	1,82	<0,05	<0,05
T-179	0,12	0,62	<0,05	<0,05
SD-179	0,29	0,85	<0,05	<0,05
T-167	0,04	0,57	<0,05	<0,05
T-168	0,12	1,23	<0,05	<0,05
SD-03	2,20	2,85	<0,05	0,05
SD-04	1,16	0,79	<0,05	<0,05
S-54	0,03	6,09	<0,05	0,09
S-55	0,14	2,16	<0,05	<0,05
S-58	0,02	10,25	0,07	0,13
S-63	0,13	2,95	<0,05	<0,05
* DUP S-63	0,13	2,86	<0,05	<0,05
S-64	0,19	4,45	<0,05	<0,05
S-62	0,04	12,16	0,07	0,07
S-61	0,03	9,99	0,06	0,10
T-181	0,04	0,33	<0,05	<0,05
S-60	0,09	3,98	0,08	0,05
S-59	0,08	6,50	0,13	0,08
S-57	0,03	9,71	0,06	0,08
S-56	0,06	7,47	0,06	0,16
S-65	0,02	8,07	0,08	<0,05
T-177	0,09	1,53	<0,05	<0,05

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600027

	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
T-2010	0,10	0,84	<0,05	<0,05
SD-177	0,08	0,86	0,05	<0,05
* REP SD-177			0,06	<0,05
* REP SD-177		0,89		
* STD SG_079		6,41		
* STD SG_079		6,11		
* REP S-60	0,08			
* STD SG_142	0,28			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600031

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	22
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	08-abr-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	11-mai-2016
		Completado Em:	11-mai-2016

Notas

O presente certificado corrige e substitui o GQ1601508. Foram alterados o endereço do cliente e acrescentado o projeto e notas.

Rastreabilidade:
As amostras SD-206, SD-194, SD-205, SD-196, SD-198, SD-204, SD-201, SD-203, SD-197, SD-193, SD-202, SD-199, SD-200, SD-195, SD-207 se referem ao MA1603846
As amostras T-193, T-194, T-198, T-197, T-207 se referem ao MA1603845

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção BLK = Branco REP = Replicata DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida I.S. = Amostra Insuficiente N.A. = Não Analisada STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes OVR = Não Analisada devido ao alto teor

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600031

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-206	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-194	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-205	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-196	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-198	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-204	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-193	1000	987	0	0,000	2	0,203	6	0,608	15
SD-201	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-194	1000	995	16	1,608	78	7,839	240	24,121	402
STWRA - 1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-203	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-197	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-193	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-198	1000	986	49	4,970	59	5,984	187	18,966	414
SD-202	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-199	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-200	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-195	1000	995	91	9,146	303	30,452	434	43,618	164
T-197	1000	994	3	0,302	8	0,805	24	2,414	255
* DUP T-197	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-207	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-207	1000	988	22	2,227	233	23,583	322	32,591	174
STWRA - 2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0	0,000
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-206	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-194	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-205	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-196	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-198	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-204	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-193	1,520	73	7,396	369	37,386	414	41,945	108	10,942
SD-201	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-194	40,402	225	22,613	26	2,613	6	0,603	2	0,201
STWRA - 1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-203	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-197	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-193	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-198	41,988	122	12,373	96	9,736	41	4,158	18	1,826
SD-202	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-199	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-200	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-195	16,482	7	0,704	1	0,101	1	0,101	1	0,101
T-197	25,654	459	46,177	145	14,588	73	7,344	27	2,716

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600031

	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	0,025 mm SCR33 G 0	0,025 mm SCR33 % 0,000	<0,025 mm SCR33 G 0	<0,025 mm SCR33 % 0,000
* DUP T-197	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-207	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-207	17,611	100	10,121	25	2,530	80	8,097	32	3,239
STWRA - 2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Análises	**SiO2**	**Al2O3**	**Fe2O3**	**CaO**	**MgO**	**TiO2**	**P2O5**	**Na2O**	**K2O**
Método	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**	**XRF79C**
Unidade	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Limite Detecção	**0,10**	**0,10**	**0,01**	**0,01**	**0,10**	**0,01**	**0,010**	**0,10**	**0,01**
BRANCO_PREP	97,7	<0,1	1,04	<0,01	<0,1	0,02	<0,01	<0,1	0,02
SD-206	91,6	2,78	3,71	0,14	0,12	0,22	0,023	0,21	0,96
SD-194	88,3	3,09	6,12	0,25	0,25	0,36	0,026	0,24	0,59
SD-205	89,4	3,50	3,11	0,26	0,49	0,76	0,031	0,30	1,43
SD-196	88,6	4,08	3,23	0,68	0,42	0,58	0,042	0,51	0,78
SD-198	88,8	3,00	5,52	0,26	0,36	0,34	0,024	0,22	0,53
SD-204	82,7	5,60	5,71	0,36	0,43	0,44	0,032	0,46	1,34
T-193	72,6	2,12	23,1	0,09	0,18	0,17	0,043	<0,1	0,24
SD-201	90,1	2,85	4,20	0,20	0,40	0,23	0,031	0,20	0,95
T-194	85,0	3,06	8,88	0,37	0,30	0,52	0,033	0,30	0,67
STWRA - 1	3,79	1,00	92,6	<0,01	<0,1	0,03	0,128	<0,1	0,02
SD-203	89,5	4,10	3,06	0,24	0,48	0,28	0,043	0,15	1,10
SD-197	88,4	3,49	4,61	0,33	0,30	0,22	0,029	0,29	0,69
SD-193	86,7	3,27	7,17	0,33	0,28	0,30	0,032	0,29	0,71
T-198	87,5	2,69	7,29	0,26	0,18	0,35	0,027	0,26	0,58
SD-202	84,3	6,43	3,81	0,27	0,22	0,33	0,061	0,23	1,37
SD-199	88,5	2,88	5,32	0,30	0,24	0,37	0,027	0,21	0,59
SD-200	87,7	3,62	5,48	0,24	0,24	0,46	0,034	0,30	0,99
SD-195	92,9	2,31	2,29	0,40	0,27	0,38	0,029	0,32	0,57
T-197	84,1	3,79	8,30	0,39	0,32	0,47	0,031	0,37	0,70
* DUP T-197	83,9	3,78	8,25	0,37	0,33	0,46	0,029	0,34	0,68
SD-207	88,3	3,19	2,42	0,24	0,12	0,23	0,024	0,18	1,10
T-207	80,0	4,05	11,6	0,17	0,16	0,28	0,057	0,18	0,99
STWRA - 2	3,93	0,99	92,9	0,02	<0,1	0,04	0,121	<0,1	<0,01
* REP SD-201	90,8	2,85	4,21	0,19	0,31	0,24	0,025	0,26	0,94
* STD AMIS0140	95,3	1,36	2,20	0,21	0,20	0,10	0,016	0,22	0,34

Análises	**MnO**	**LOI**	**C_ELE**	**C_CAR**
Método	**XRF79C**	**PHY01E**	**CSA20V**	**CSA20V**
Unidade	**%**	**%**	**%**	**%**
Limite Detecção	**0,01**	**-45,00**	**0,05**	**0,05**
BRANCO_PREP	0,01	-0,20	<0,05	<0,05
SD-206	0,04	0,57	<0,05	<0,05
SD-194	0,07	0,74	<0,05	<0,05
SD-205	0,04	0,73	0,05	<0,05
SD-196	0,04	0,77	<0,05	<0,05
SD-198	0,05	0,87	<0,05	0,07
SD-204	0,06	2,28	0,06	0,09
T-193	0,05	1,27	<0,05	<0,05
SD-201	0,05	0,66	<0,05	0,06
T-194	0,09	0,64	<0,05	<0,05

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600031

	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
STWRA - 1	0,08	1,83	N.A.	N.A.
SD-203	0,05	1,83	<0,05	0,10
SD-197	0,07	0,93	<0,05	0,06
SD-193	0,07	0,80	<0,05	<0,05
T-198	0,06	0,64	<0,05	<0,05
SD-202	0,06	2,67	<0,05	0,10
SD-199	0,05	0,63	<0,05	<0,05
SD-200	0,04	0,96	<0,05	<0,05
SD-195	0,03	0,31	<0,05	<0,05
T-197	0,06	1,14	<0,05	<0,05
* DUP T-197	0,06	1,07	<0,05	<0,05
SD-207	0,05	3,13	<0,05	0,12
T-207	0,06	1,75	<0,05	0,11
STWRA - 2	0,09	1,90	<0,05	<0,05
* REP STWRA - 2			<0,05	<0,05
* REP SD-205		0,72		
* STD SG_079		6,19		
* REP SD-201	0,05			
* STD AMIS0140	0,16			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600029

Solicitante:	GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA R PERNAMBUCO 1000 - 10º ANDAR FUNCIONARIOS 30130151 BELO HORIZONTE MG
Attn.:	Fernando Pantuzzo

Ref. Cliente:	N.A	**Número de Amostras:**	47
Produto:	N.A	**Data do Recebimento:**	15-abr-2016
Projeto:	Samarco	**Data de Envio:**	05-mai-2016
		Completado Em:	05-mai-2016

Notas

Rastreabilidade:
As amostras T-208, T-209, T-2011, T-210, T-212, T-229, T-230, T-231 se referem ao MA1604060
As amostras SD-208, SD-209, SD-211, SD-212, SD-213, SD-214, SD-215, SD-216, SD-217, SD-218, SD-10, SD-219, SD-220, SD-221, SD-222, SD-223, SD-224, SD-225, SD-2002, SD-226, SD-227, SD-228, SD-229, SD-230, SD-2003, SD-231, SD-232, SD-233, SD-234, SD-235, SD-236, SD-237, SD-238 se referem ao MA1604075
As amostras S-1010, S-1011, S-1012 se referem ao MA1604081

Referência Analítica

CSA20V	Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E	LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR33	Ensaio Granulométrico a seco em malha(s)
XRF79C	Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D. = Limite de Detecção BLK = Branco REP = Replicata DUP = Duplicata
L.N.R. = Listada Não Recebida I.S. = Amostra Insuficiente N.A. = Não Analisada STD = Padrão
I.N.F. = Não reportados devido a interferentes OVR = Não Analisada devido ao alto teor

Legenda Analitos

CSA20V: C_CAR - Carbono Carbonático
CSA20V: C_ELE - Carbono Elementar

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600029

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm	0,250 mm	0,125 mm
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,000	0	0,000	0	0,000	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-208	435	434	48	11,060	86	19,816	69	15,899	70
SD-208	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-209	335	331	3	0,906	45	13,595	65	19,637	59
SD-209	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-2011	610	603	2	0,332	45	7,463	72	11,940	126
T-210	985	978	40	4,090	110	11,247	174	17,791	264
SD-211	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-212	615	612	60	9,804	119	19,444	87	14,216	75
SD-212	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1010	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-213	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-214	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-215	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-216	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-217	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
STWRA - 1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-218	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-219	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP SD-219	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-220	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-221	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-222	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-223	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-224	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-225	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-2002	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1011	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-226	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-227	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-228	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-229	330	329	35	10,638	42	12,766	36	10,942	40
STWRA - 2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-229	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-230	175	172	40	23,256	30	17,442	27	15,698	22
SD-230	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-2003	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
T-231	145	142	44	30,986	28	19,718	24	16,901	17
SD-231	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-232	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
* DUP SD-232	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-233	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-234	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-235	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-1012	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-236	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600029

	Peso_Inicial SCR33 G 0	Soma Peso SCR33 G 0	1,000 mm SCR33 G 0	1,000 mm SCR33 % 0,000	0,500 mm SCR33 G 0	0,500 mm SCR33 % 0,000	0,250 mm SCR33 G 0	0,250 mm SCR33 % 0,000	0,125 mm SCR33 G 0
SD-237	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
SD-238	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
STWRA - 3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	<0,063 mm	<0,063 mm	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO
Método	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	SCR33	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	G	%	G	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,000	0	0,000	0	0,000	0,10	0,10	0,01	0,01
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	98,6	<0,1	0,85	0,02
T-208	16,129	110	25,340	51	11,751	47,1	25,1	11,8	0,59
SD-208	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	89,8	4,40	2,56	0,34
T-209	17,825	75	22,659	84	25,378	42,3	19,6	23,6	0,32
SD-209	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	81,0	7,18	6,06	0,35
T-2011	20,896	172	28,524	186	30,846	44,8	14,7	28,5	0,29
T-210	26,994	237	24,233	153	15,644	68,1	14,0	6,44	0,63
SD-211	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	76,0	8,83	8,50	0,37
T-212	12,255	2	0,327	269	43,954	42,0	18,9	24,3	0,57
SD-212	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	85,9	4,84	4,96	0,15
S-1010	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	>99	<0,1	0,42	0,04
SD-213	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	86,7	2,87	7,13	0,26
SD-214	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	86,9	5,29	3,40	0,46
SD-215	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91,8	2,96	2,43	0,34
SD-216	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	85,8	5,10	5,35	0,49
SD-217	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	84,8	6,66	3,70	0,41
STWRA - 1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3,84	1,01	92,9	0,02
SD-218	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91,1	3,16	2,00	0,38
SD-10	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	90,9	3,36	1,82	0,34
SD-219	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	80,6	7,22	5,64	0,46
* DUP SD-219	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	81,3	7,36	5,38	0,47
SD-220	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	94,2	2,15	2,13	0,17
SD-221	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	93,7	2,46	1,83	0,20
SD-222	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	93,2	2,79	1,99	0,19
SD-223	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91,9	3,26	2,52	0,27
SD-224	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	91,7	2,46	3,90	0,19
SD-225	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	95,0	2,35	1,52	0,22
SD-2002	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	92,1	3,06	2,23	0,18
S-1011	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	99,0	<0,1	0,42	0,02
SD-226	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	36,7	25,0	11,3	3,44
SD-227	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	44,0	21,0	11,3	3,29
SD-228	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	41,1	19,8	9,86	6,83
T-229	12,158	95	28,875	81	24,620	43,4	19,8	12,4	3,94
STWRA - 2	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3,82	1,00	92,7	0,02
SD-229	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	41,3	23,2	11,2	3,20
T-230	12,791	23	13,372	30	17,442	34,8	24,0	16,6	2,70
SD-230	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	38,2	26,6	11,8	2,14
SD-2003	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	40,3	25,6	11,8	2,01
T-231	11,972	14	9,859	15	10,563	32,9	25,1	13,1	3,55
SD-231	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	35,0	25,7	11,2	3,28
SD-232	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	54,5	14,7	7,87	6,11

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600029

	0,125 mm SCR33 % 0,000	0,063 mm SCR33 G 0	0,063 mm SCR33 % 0,000	<0,063 mm SCR33 G 0	<0,063 mm SCR33 % 0,000	SiO2 XRF79C % 0,10	Al2O3 XRF79C % 0,10	Fe2O3 XRF79C % 0,01	CaO XRF79C % 0,01
* DUP SD-232	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	54,9	15,1	8,03	6,12
SD-233	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	58,3	16,9	6,94	3,53
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	>99	<0,1	0,87	0,02
SD-234	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	64,0	11,7	6,71	3,86
SD-235	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	58,1	13,6	13,2	2,08
S-1012	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	>99	<0,1	0,41	0,02
SD-236	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	89,2	2,11	6,02	0,26
SD-237	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	88,5	2,21	7,38	0,32
SD-238	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	94,9	1,81	2,79	0,21
STWRA - 3	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	3,86	0,98	94,0	0,02
* REP STWRA - 1						3,88	1,01	93,3	0,02
* REP SD-237						87,4	2,17	7,28	0,31
* STD SG_142						59,8	11,1	13,5	3,37
* STD IPT53						65,7	18,3	0,13	0,31
* STD SG_118						56,3	18,1	8,27	1,12

Análises Método Unidade Limite Detecção	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
BRANCO_PREP	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	-0,23	<0,05	<0,05
T-208	0,60	1,12	0,171	0,29	1,28	0,19	12,38	0,12	0,32
SD-208	0,21	0,22	0,026	0,58	1,27	0,04	0,73	<0,05	<0,05
T-209	0,50	0,84	0,177	0,27	1,14	0,22	10,91	0,11	0,17
SD-209	0,30	0,56	0,038	0,51	1,51	0,06	2,06	<0,05	<0,05
T-2011	0,56	0,71	0,145	0,28	1,12	0,20	8,52	0,09	0,12
T-210	0,40	1,16	0,073	0,46	1,15	0,08	7,02	0,09	0,19
SD-211	0,35	0,80	0,055	0,50	1,48	0,08	2,93	0,06	<0,05
T-212	0,52	0,79	0,191	0,18	1,01	0,34	11,48	0,13	0,35
SD-212	<0,1	0,28	0,038	0,20	0,84	0,05	1,81	0,05	<0,05
S-1010	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	-0,08	<0,05	<0,05
SD-213	<0,1	0,97	0,034	0,30	0,77	0,06	0,35	<0,05	<0,05
SD-214	0,22	0,32	0,032	0,71	1,24	0,04	0,50	<0,05	<0,05
SD-215	<0,1	0,31	0,021	0,43	0,88	0,03	0,21	<0,05	<0,05
SD-216	0,23	0,65	0,035	0,61	1,17	0,05	0,75	<0,05	<0,05
SD-217	0,26	0,55	0,044	0,43	1,07	0,04	1,88	<0,05	<0,05
STWRA - 1	<0,1	0,04	0,130	0,10	<0,01	0,10	1,77	N.A.	N.A.
SD-218	<0,1	0,22	0,027	0,41	1,06	0,02	0,20	<0,05	<0,05
SD-10	0,11	0,16	0,025	0,35	1,07	0,03	0,43	<0,05	<0,05
SD-219	0,31	0,99	0,048	0,51	1,20	0,06	1,85	<0,05	<0,05
* DUP SD-219	0,31	1,01	0,049	0,52	1,22	0,05	2,02	<0,05	<0,05
SD-220	<0,1	0,14	0,018	0,28	0,81	0,03	-0,04	<0,05	<0,05
SD-221	<0,1	0,19	0,018	0,32	0,90	0,03	0,14	<0,05	<0,05
SD-222	<0,1	0,07	0,015	0,32	0,93	0,02	0,21	<0,05	<0,05
SD-223	<0,1	0,25	0,021	0,41	0,98	0,04	0,41	<0,05	<0,05
SD-224	<0,1	0,49	0,021	0,29	0,84	0,04	0,07	<0,05	<0,05
SD-225	<0,1	0,07	0,017	0,34	0,86	0,03	0,21	<0,05	<0,05
SD-2002	<0,1	0,09	0,021	0,30	0,95	0,03	0,49	<0,05	<0,05
S-1011	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	-0,04	<0,05	<0,05

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
CP1600029

	MgO XRF79C % 0,10	TiO2 XRF79C % 0,01	P2O5 XRF79C % 0,010	Na2O XRF79C % 0,10	K2O XRF79C % 0,01	MnO XRF79C % 0,01	LOI PHY01E % -45,00	C_ELE CSA20V % 0,05	C_CAR CSA20V % 0,05
SD-226	1,53	1,07	0,185	1,97	1,42	0,15	17,14	0,17	0,83
SD-227	1,38	0,95	0,163	1,53	1,50	0,17	14,65	0,19	0,65
SD-228	1,64	1,03	0,168	1,20	1,45	0,13	16,92	0,28	1,59
T-229	1,37	1,03	0,158	1,75	1,49	0,14	14,27	0,20	0,81
STWRA - 2	<0,1	0,04	0,127	<0,1	<0,01	0,10	1,78	N.A.	N.A.
SD-229	1,43	1,06	0,164	1,40	1,60	0,16	15,25	0,29	0,80
T-230	1,30	0,99	0,214	2,00	1,19	0,14	16,56	0,22	0,62
SD-230	1,40	1,15	0,184	1,55	1,49	0,17	16,27	0,24	0,58
SD-2003	1,34	1,13	0,169	1,31	1,62	0,17	14,88	0,19	0,58
T-231	1,52	1,02	0,212	2,66	1,16	0,14	18,68	0,20	0,76
SD-231	1,47	1,09	0,192	1,84	1,37	0,15	17,45	0,21	0,73
SD-232	1,04	0,74	0,175	0,88	0,80	0,07	12,77	0,08	1,39
* DUP SD-232	1,04	0,73	0,178	0,88	0,81	0,07	12,20	0,08	1,38
SD-233	0,70	0,87	0,117	0,85	0,84	0,05	10,43	0,07	0,84
BRANCO_PREP	<0,1	0,01	<0,01	<0,1	<0,01	0,01	-0,20	<0,05	<0,05
SD-234	0,99	0,53	0,144	0,96	0,96	0,09	9,69	0,08	0,84
SD-235	0,96	1,11	0,109	1,20	1,55	0,11	7,79	0,07	0,38
S-1012	<0,1	0,01	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	-0,05	<0,05	<0,05
SD-236	<0,1	1,36	0,031	0,30	0,63	0,08	0,05	<0,05	<0,05
SD-237	0,17	2,02	0,036	0,30	0,56	0,10	-0,03	<0,05	<0,05
SD-238	<0,1	0,49	0,019	0,30	0,68	0,04	0,11	<0,05	<0,05
STWRA - 3	<0,1	0,04	0,127	<0,1	<0,01	0,10	1,78	N.A.	N.A.
* REP SD-235								0,07	0,40
* REP STWRA - 3								N.A.	N.A.
* REP BRANCO_PREP							-0,19		
* REP STWRA - 3							1,89		
* STD SG_079							6,45		
* STD SG_079							6,63		
* STD SG_079							6,78		
* REP STWRA - 1	<0,1	0,04	0,130	<0,1	<0,01	0,10			
* REP SD-237	0,17	2,00	0,035	0,29	0,55	0,10			
* STD SG_142	1,74	0,89	0,372	0,67	2,35	0,28			
* STD IPT53	<0,1	0,02	0,070	2,41	11,9	<0,01			
* STD SG_118	1,71	0,86	2,493	0,11	3,93	0,11			

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600057 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/01/2016
Recebido: 27/01/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	15,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-02 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,94
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,29

Resultados Analíticos

Ponto: T-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600057 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,84
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,09
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-07 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600057.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,7

Observações

Reanalise MA1602918. Registrado em 25.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600058 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/01/2016
Recebido: 27/01/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MR1600058.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,66
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,0	59,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,6	33,8

Observações

Reanalise MA1602920. Registrado em 25/05/2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600059 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 01/02/2016
Recebido: 01/02/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 11

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-09 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-10 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-11 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600059 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-11 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-12 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-15 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-16 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-17 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600059 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-17 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	24,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-18 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600059.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,25
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	24,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,2

Observações

Reanalise MA1602922. Registrado em 25/05/2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 23/03/2016
Recebido: 23/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: Simples **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,09
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-24 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600060 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-24 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-25 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,95
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-27 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600060.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,1

Observações

Reanalise MA1602924. Registrado em 25/05/2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600061 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-28 **Local:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-30 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600061 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-30 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,2	29,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-31 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-32 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-33 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600061.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600099 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 15

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-35 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,93
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-36A **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	15,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600099 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-36A **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,92

Resultados Analíticos

Ponto: T-37 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-38 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-39 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,96
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-40 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-41 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-42 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,22
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600099 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-42 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	27,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	26,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-44 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-46 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-50 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,94
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	15,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-52 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,99
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-1001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600099 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-1001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600099.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,0

Observações

Reanalise MA1602925. Registrado em 06.06.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600062 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/02/2016
Recebido: 17/02/2016
Completado: 21/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-02 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600062.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,7	2,98
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,4	53,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	14,3	137

Resultados Analíticos

Ponto: S-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600062.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,5	44,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600062.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	2,34
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600062 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600062.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,7	56,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,5	65,2

Resultados Analíticos

Ponto: S-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600062.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,0	39,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,3

Observações

Reanalise MA1602931. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600100 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/06/2016
Recebido: 06/06/2016
Completado: 22/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-07

Parâmetros MR1600100.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,8	36,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-10

Parâmetros MR1600100.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,3	30,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-12

Parâmetros MR1600100.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600100 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-12

Parâmetros MR1600100.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: BC-01

Parâmetros MR1600100.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	15,8	153
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-09

Parâmetros MR1600100.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,96

Resultados Analíticos

Ponto: S-34

Parâmetros MR1600100.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	14,9	144
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,6	66,0

Observações

Reanalise MA1602931. Registrado em 06.06.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600063 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/02/2016
Recebido: 20/02/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-18 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600063.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-16 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600063.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-22 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600063.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600063 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-22 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600063.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	11,6	109
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600063.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-24 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600063.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,86

Observações

Reanalise MA1602934. Registrado em 26/05/2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600064 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/03/2016
Recebido: 20/03/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 12

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-43 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,58
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	27,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,4	31,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-45 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,22
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-47 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600064 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-47 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,85

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,12
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	25,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-51 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-56 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,07
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-54 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,58
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,47
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-62 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600064 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-62 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,31
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,34
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	26,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-60 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-66 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600064.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,3	63,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,3	30,9

Observações

Reanalise MA1602936. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600103 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/03/2016
Recebido: 20/03/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-68

Parâmetros MR1600103.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,8

Observações

Reanalise MA1602936. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600065 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 17

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: B-C1002 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	13,9	133
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-11 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	6,05
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-28 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600065 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-28 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,8	47,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,9	37,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-32 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,2	41,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,3	30,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-36 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	16,9	165
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,2	40,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-15 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,65
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,5	54,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,5

Resultados Analíticos

Ponto: S-17 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,3	73,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,7	35,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600065 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,8	68,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	8,1	71,4

Resultados Analíticos

Ponto: S-25 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,5	43,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,8	46,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-38 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,2	62,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-46 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,0	70,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,6	34,4

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,0	70,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,8	36,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-50 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,2	41,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,3	31,3

Resultados Analíticos

Ponto: S-27 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600065 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-27 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,6	55,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,6	45,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,8	78,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,9	37,1

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1003 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600065.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	16,4	159
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1602946. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600104 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BC-1004

Parâmetros MR1600104.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	16,4	160
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1602946. Registrado em 06.06.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 24/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 47

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-70 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,61

Resultados Analíticos

Ponto: T-72 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,55

Resultados Analíticos

Ponto: T-74 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-74 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	7,16
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-76 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-80 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,02
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,9	59,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,8	36,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-84 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-86 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,64
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-88 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-88 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-90 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,29
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-92 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-94 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,30
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-96 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,42
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-71 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-71 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-73 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	2,29
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-75 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,08
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-77 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,1	8,33
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-100 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2002 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,36
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	6,06
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,83

Resultados Analíticos

Ponto: T-57 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,17
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-59 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,40
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-61 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-63A **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,94
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-65 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-65 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-67 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	7,11
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-69 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,00

Resultados Analíticos

Ponto: T-102 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,4	32,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,5	44,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-104 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,7	35,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,1	49,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-106 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0033	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-108 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-108 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0034	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,8	36,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	26,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-110 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0035	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,1	40,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-112 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0036	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-114 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0037	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,7	2,64
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,0	27,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,1	29,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-116 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0038	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,90
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-118 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0039	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-120 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-120 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0040	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,04
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-122 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0041	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,23
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-124 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0042	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	24,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,3

Resultados Analíticos

Ponto: T-2003 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0043	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-79 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0044	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,93
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,50

Resultados Analíticos

Ponto: T-81 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0045	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-83 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600066 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-83 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0046	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-85 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0047	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-87 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600066.0048	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,9

Observações

Reanalise MA1602973. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600102 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 25/02/2016
Recebido: 25/02/2016
Completado: 24/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-63B **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600102.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,0

Observações

Reanalise MA1602973. Registrado em 06.06.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600067 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 10

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1007 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	1,62
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,8	46,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,2	40,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,3	41,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,4	42,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-02M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600067 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-02M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,8	68,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	8,4	74,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-03M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,4	53,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	8,7	77,6

Resultados Analíticos

Ponto: S-04M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,5	54,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,8	68,5

Resultados Analíticos

Ponto: S-05M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,3	51,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,1	60,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-06M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,3	30,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-07M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-31 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600067 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-31 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,7	45,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,0	59,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-52 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600067.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,6	44,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,3	41,7

Observações

Reanalise MA1603032. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600105 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1005 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600105.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	12,8	121
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-1006 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600105.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	13,3	127
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1603032. Registrado em 06.06.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600068 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 31

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-206 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	14,4	138
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,3	51,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,0	48,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-02M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600068 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-02M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,0	48,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,6	44,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-03M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,9	68,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,9	58,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-04M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,0	59,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,8	46,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-05M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,3	21,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	26,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-06M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,3	62,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,1	60,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-07M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-08M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,39

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600068 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-08M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-09M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,4	22,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,3	62,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,8	57,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-10M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,6	65,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,7	56,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-12M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-13M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-89 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600068 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-89 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,6	33,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,4	74,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,6	65,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-93 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,8	57,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,3	62,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,3	51,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,3	51,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-97 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,6	33,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,0	38,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-99 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,1	40,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,3	42,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-2004 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600068 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2004 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,7	45,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,8	57,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-2005 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,5	32,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,4	31,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2006 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	25,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-126 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,2	51,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,3	63,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-130 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,5	32,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,5	32,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-132 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600068 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-132 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,9	37,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,9	37,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-136 **Local:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,78
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,5	33,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,1	29,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-138 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-140 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600068.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,46
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,0

Observações

Reanalise MA1603044. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600106 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/03/2016
Recebido: 10/03/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-142 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600106.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,0

Observações

Reanalise MA1603044. Registrado em 06.06.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600069 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 21/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 11

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,94

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,95
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,94

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600069 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,96

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,1	39,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,96
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,3	62,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-2007 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-149 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,8	3,80

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600069 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,0	38,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-151 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-2008 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600069.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,97

Observações

Reanalise MA1603116. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600070 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600070.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,9	4,75
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,2	29,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,3	30,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-02 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600070.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,8	3,64
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,5	32,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600070.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,9	4,93
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600070 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2001 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600070.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,2	29,9

Observações

Reanalise MA1603135. Registrdo em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600071 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 4

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA CT **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MR1600071.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA DA **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MR1600071.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA AE **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MR1600071.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600071 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA AE **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MR1600071.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,99
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: COMPOSTA B3 **Local:** N.A **Coordenada:** N.A

Parâmetros MR1600071.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,6	34,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,6	24,0

Observações

Reanalise MA1603152. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600072 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/03/2016
Recebido: 12/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1008 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600072.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	14,8	143
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1603156. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600073 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/03/2016
Recebido: 19/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 16

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-163 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	4,00
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	8,00

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	2,07
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-165 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600073 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-165 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	15,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-166 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,97

Resultados Analíticos

Ponto: T-2009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,99
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-152 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	5,00
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-153 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,99
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,31
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-155 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,27

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600073 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-155 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-156 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,15
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-157 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-158 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,06
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-159 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,96

Resultados Analíticos

Ponto: T-160 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-161 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600073 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-161 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-162 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600073.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0

Observações

Reanalise MA1603367. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600075 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/03/2016
Recebido: 19/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 27/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600075.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,4	42,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1603368. Registrado 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600076 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2016
Recebido: 30/05/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-05 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,6	34,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600076 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,2	50,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,6	34,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,2	29,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	21,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,4	31,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	21,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,8	3,87
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,8	36,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,8	3,86
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600076 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600076.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Observações

Reanalise MA1603703. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600077 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 27/03/2016
Recebido: 27/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 10

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-169 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,97
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600077 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-173 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,96
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-175 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,99
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-179 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-167 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-168 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	2,11
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-181 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,99
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600077 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-177 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-2010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600077.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9

Observações

Reanalise MA1603714. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600078 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/04/2016
Recebido: 30/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 12

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-54 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	4,00
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600078 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,95
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,4	31,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,6	33,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,4	42,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,3	41,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-62 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,1	49,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-61 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,8	46,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,8

Resultados Analíticos

Ponto: S-60 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,6	55,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,5	33,7

Resultados Analíticos

Ponto: S-59 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600078 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-59 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,4	52,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,7	35,0

Resultados Analíticos

Ponto: S-57 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-56 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,5	43,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,9

Resultados Analíticos

Ponto: S-65 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600078.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	27,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	25,0

Observações

Reanalise MA1603718. Registrado em 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600079 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/03/2016
Recebido: 30/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600079.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0.005	-	<0,005
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600079.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0.005	-	<0,005
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-186 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600079 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-186 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600079.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,67
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0.005	0,003	0,017
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-187 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600079.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0.005	-	<0,005
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600079.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0.005	-	<0,005
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,12
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600079.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0.005	-	<0,005
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,94
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,68

Observações

Reanalise MA1603739. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600080 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 30/05/2016
Recebido: 30/05/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-182 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,43

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,9	69,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,3	52,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600080 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-184 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,23
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,54

Resultados Analíticos

Ponto: SD-187 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,31
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,72

Resultados Analíticos

Ponto: SD-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,72
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	16,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,06
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,33

Resultados Analíticos

Ponto: SD-07 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,2	29,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-08 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,1	29,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,70

Resultados Analíticos

Ponto: SD-09 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600080 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-09 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600080.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,5	33,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,3

Observações

Reanalise MA1603740. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600081 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/03/2016
Recebido: 28/03/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1009 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600081.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	13,0	124
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1603743. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600082 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/04/2016
Recebido: 04/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600082.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-194 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600082.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,7	25,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,7

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600082.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600082 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600082.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600082.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600082.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,2

Observações

Reanalise MA1603845. Registrado dia 30.05.2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600083 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/04/2016
Recebido: 04/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 16

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-206 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-194 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	24,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,17

Resultados Analíticos

Ponto: SD-205 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600083 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-205 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,47

Resultados Analíticos

Ponto: SD-196 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,0	27,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,67

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	2,06
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	14,2	136

Resultados Analíticos

Ponto: SD-204 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-201 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-203 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600083 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-203 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-193 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-202 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,5	33,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-199 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-200 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-195 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600083 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-195 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,64
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,33

Resultados Analíticos

Ponto: SD-207 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600083.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,3

Observações

Reanalise MA1603846. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600084 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/04/2016
Recebido: 12/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,0	70,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	8,1	71,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-209 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,1	61,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,5	65,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-2011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	1,75
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600084 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,1	50,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,5	54,6

Resultados Analíticos

Ponto: T-210 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,2	51,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,9

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,24
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	13,6	129

Resultados Analíticos

Ponto: T-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,9	69,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,4	53,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,3	63,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,2	51,2

Resultados Analíticos

Ponto: T-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600084.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,7	67,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,7	56,6

Observações

Reanalise MA1604060. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600110 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/04/2016
Recebido: 12/04/2016
Completado: 27/06/2016
Emitido: 27/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 1

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600110.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,9	59,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,7	57,1

Observações

Reanalise MA1604060. Registrado em 27/06/2016

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600085 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/04/2016
Recebido: 14/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 32

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-209 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,4	31,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600085 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-212 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-213 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,2

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-215 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,42

Resultados Analíticos

Ponto: SD-216 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-217 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,3

Resultados Analíticos

Ponto: SD-218 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600085 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-218 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,92
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,75

Resultados Analíticos

Ponto: SD-10 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	8,02

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,5	1,23
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	15,2	146

Resultados Analíticos

Ponto: SD-219 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-220 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,67

Resultados Analíticos

Ponto: SD-221 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,36

Resultados Analíticos

Ponto: SD-222 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600085 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-222 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,54

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,68

Resultados Analíticos

Ponto: SD-224 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,40

Resultados Analíticos

Ponto: SD-225 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,56
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,88

Resultados Analíticos

Ponto: SD-226 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,0	69,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,0	59,6

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	9,6	87,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,1	49,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-228 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600085 - A

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-228 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,0	60,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,8	46,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-229 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,7	67,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	6,8	58,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-230 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,6	76,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	8,1	71,0

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2003 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,9	69,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,6	66,5

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,1	71,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	7,1	60,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-233 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,3	41,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,9	26,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-234 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600085 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-234 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,1	50,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,1	28,8

Resultados Analíticos

Ponto: SD-235 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,1	49,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	5,3	41,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-236 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,7

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0030	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,4

Resultados Analíticos

Ponto: SD-238 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0031	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,19

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600085.0032	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,4	42,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,7

Observações

Reanalise MA1604075. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600101 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/04/2016
Recebido: 14/04/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-211 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600101.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: SD-2002 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600101.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,0

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-4 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600101.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,7	2,43
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,1	17,9

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600101 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-4 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600101.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	13,2	125

Observações

Reanalise MA1604075. Registrado em 06.06.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600086 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-1010 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600086.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	16,4	160
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-1011 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600086.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	15,7	153
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: S-1012 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600086.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600086 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1012 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600086.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	17,5	172
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Observações

Reanalise MA1604081. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600087 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 23/06/2016
Emitido: 23/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,8	14,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,2

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,38
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,45

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,69

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600087 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,40
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,85

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	12,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,6

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600087.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,2	20,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	21,0

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604126. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600088 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	24,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	21,0

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600088 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,39
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,8	5,14

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,73
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,0	7,25

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,0	17,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,6

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,7	24,4

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600088.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,8	15,6

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604127. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600089 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,6	34,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4,2	30,5

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,2	9,24
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,45

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600089 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,16
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,68

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,84
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,99

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,9	16,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	14,5

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,8	26,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,5

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600089.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,9	37,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,4

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604129. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600090 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 20/06/2016
Emitido: 24/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 8

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	0,6	2,28
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,5	23,2
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,6	12,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,7

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600090 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	4,07
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,7	4,07

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,67
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,5	11,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,1	7,55

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,8	25,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,5	22,2

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +1.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,9	37,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,4	21,3

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA +2.000 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600090.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,5
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,3

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604130. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600091 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 24/06/2016
Emitido: 27/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	7,24
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	10,5

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600091 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-147 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600091.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	I.S.
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3,8	26,3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,7

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604131. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600092 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 24/06/2016
Emitido: 27/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,25
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	10,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,32
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,84

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600092 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,43

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-144 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600092.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	I.S.
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,6	34,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,3

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604132. Registrado em 30/05/2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600093 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 21/06/2016
Emitido: 21/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 4

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600093.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	6,2	51,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600093.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,2	62,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,6	23,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600093.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600093 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600093.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	7,3	63,4
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,3	20,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-148 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600093.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,4	31,9
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,98

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604138. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600094 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 21/06/2016
Emitido: 21/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600094.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,1	39,6
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,2	19,8

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600094.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5,2	40,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	3,1	18,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600094.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600094 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600094.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,8	36,1
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,4	11,4

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600094.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	4,0	28,0
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,3	9,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600094.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	8,7	77,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	71,8	747

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604139. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600095 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 21/06/2016
Emitido: 21/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,7	13,9

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,98

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600095 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 01

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.125 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,8	4,38

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600095.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	2,0	6,98
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	37,2	380

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604140. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600096 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/04/2016
Recebido: 13/04/2016
Completado: 22/06/2016
Emitido: 22/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Referência Analítica

[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Este certificado foi revisado e invalida qualquer emissão anterior.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 -0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600096.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,8	5,00
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,6	13,0

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600096.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,95

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600096.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MR1600096 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Revisão: 02

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.063 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600096.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	1,7	3,99

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.125

Parâmetros MR1600096.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.250 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600096.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	-	<3

Resultados Analíticos

Ponto: T-143 +0.500 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MR1600096.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	1,2	I.S.
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	1,9	5,95
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2,2	8,93

Observações

Granuloquimica
Reanalise MA1604141. Registrado em 30.05.2016.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH /EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
			Composta AE	Rejeito	01									X							
			Composta B3	Rejeito	01									X							
			Composta CT	Rejeito	01									X							
			Composta DA	Rejeito	01									X							

Análises Requeridas

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas.

( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos
	24/01/16	16:15	T-06	Rejeito	01
	02/03/16	12:15	T-11M	Rejeito	01
	01/03/16	15:03	T-128	Rejeito	01
	28/01/16	11:40	T-14	Rejeito	01
	09/03/16	11:47	T-145	Rejeito	01
	09/03/16	11:50	T-146	Rejeito	01
	15/03/16	11:53	T-154	Rejeito	01
	17/03/16	09:50	T-164	Rejeito	01
	27/03/16	11:00	T-169	Rejeito	01
	29/01/16	14:30	T-19	Rejeito	01
	24/01/16	16:15	T-2015	Rejeito	01

Análises Requeridas

XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
								X							
								X							
								X							
								X							
								X							
								X				X			
								X							
								X							
								X							
								X							
								X							

Matriz

GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZVNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas.

( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
	30/01/16	11:30	T-21	Rejeito	01									X							
	10/03/16	14:26	T-150	Rejeito	01									X							
	04/02/16	11:55	T-26	Rejeito	01									X							
	12/02/16	15:00	T-29	Rejeito	01									X				X			
	18/02/16	12:00	T-49	Rejeito	01									X				X			
	18/02/16	10:00	T-53	Rejeito	01									X							
	17/02/16	14:35	T-58	Rejeito	01									X							
	20/02/16	10:50	T-82	Rejeito	01									X							
	01/03/16	13:55	T-91	Rejeito	01									X							
	21/02/16	12:26	T-98	Rejeito	01									X							
	02/03/16	12:10	T-95	Rejeito	01									X							

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIBUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:
( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas.
( ) Rush Time de _____ dias.
( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.
( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
	02/03/16	10:12	T-134	Rejeito	01									X							
	31/03/16	13:40	T-198	Rejeito	01									X							
	12/02/16	15:00	T-2025	Rejeito	01													X			

Análises Requeridas

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas. ( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
	10/03/16	11:00	SD-01	Sedimento	01									X							
	26/03/16	10:15	SD-03	Sedimento	01									X							
	24/03/16	13:36	SD-06	Sedimento	01									X							
	27/03/16	11:46	SD-171	Sedimento	01									X							
	30/03/16	14:00	SD-191	Sedimento	01									X				X			
	04/04/16	8:52	SD-197	Sedimento	01									X							
	05/04/16	10:14	SD-208	Sedimento	01									X							
	07/04/16	11:58	SD-214	Sedimento	01									X							
	10/04/16	14:07	SD-223	Sedimento	01									X							
	10/04/16	18:05	SD-227	Sedimento	01									X							
	11/04/16	14:20	SD-231	Sedimento	01									X							

Análises Requeridas

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Superficial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas. ( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras / **Análises Requeridas**

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
			SD-232	Sedimento	01									X							
			SD-237	Sedimento	01									X							

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERÍZUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas. ( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
	23/01/16	17:00	S-01	Solo	01									X				X			
	09/03/16	10:10	S-01M	Solo	01									X							
	13/02/16	12:28	S-04	Solo	01									X							
	20/02/16	10:40	S-13	Solo	01									X							
	18/02/16	10:16	S-20	Solo	01									X							
	20/02/16	11:20	S-34	Solo	01									X							
	22/02/16	15:40	S-48	Solo	01									X							
	22/03/16	15:38	S-55	Solo	01									X							
	25/03/16	15:30	S-63	Solo	01									X							
	25/03/16	12:00	S-64	Solo	01									X							
	22/03/16	15:38	S-1015	Solo	01									X							

Análises Requeridas

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
IERIZUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas. ( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

Golder Associates

Cadeia de Custódia

Laboratório responsável pelas análises: SGS Geosol - Vespasiano | **Proposta Comercial:** | **Contato Laboratório:** Luana Golçalves (31) 3045-0240

Empresa responsável pela coleta: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda | Gerente do projeto/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.br

Emissão de Nota fiscal: ( ) Golder Associates Brasil ( ) | Contato: (X) tamaral@golder.com.br / ( ) talves@golder.com.br

Dados para emissão do laudo

Projeto: Samarco

Cliente: Samarco Mineração S/A | **CNPJ:** 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Dados das Amostras

Análises Requeridas

ID LAB	Data	Hora	ID Amostras	Matriz	Nº de frascos	XRF_79C	3050B	Mineralogia	Umidade	Granulometria	CSA20V	pH e condutividade da	MABA	ABNT 10005 e 10006	Teste de Lixiviação RIO	Teste de Lixiviação MAR	Extração Sequencial Tessier	Teste de Lixiviação em coluna	Teste de Lixiviação variando pH (EPA	Ensaio de célula úmida	Outros
	22/02/16	15:40	S-1020	Solo	01									X							

Matriz
GW: Água Subterrânea
AS: Água Superficial
SS: Solo Supericial ou subsuperficial
SD: Sedimento
EF: Efluente
RS: Resíduo Sólido
GA:Gás

Custódia das Amostras

Entregue por:	Data e Hora:
JERIZUNA	
Recebido por::	Data e Hora:

Temperatura de Recebimento: °C

Observações:

( ) Amostras com Holding Time 24 ou 48 horas. ( ) Rush Time de _____ dias.

( ) Metais Dissolvidos filtrados e preservados em campo.

( ) _____

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 29

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,07
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,028	0,25
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,29
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,132	1,28
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,97
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	302,6
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,035	0,33
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,21
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,215	2,16
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	4,98
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	309,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,041	0,39
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,36
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,279	2,84
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,03
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	312,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,055	0,54
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,35

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,268	2,72
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,04
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	309,6
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,30

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,093	0,94
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,41
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,283	13,5
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,88
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	312,4
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,13
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,237	2,47
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	0,000	0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,010	0,06
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,11	0,72
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	3,956	41,8
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,026
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,92
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	252,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,50

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,22
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,107	1,09
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,009	0,05
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,45	4,37
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	2,741	29,0
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,039
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,06
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	217,5
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,60

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,048	0,47
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,40
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,459	4,75
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,87
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	269,7
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,013	0,10
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,29
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,022	0,12
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,91	4,70
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	280,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,12	1,10
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,028	0,25
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,33
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,472	4,89
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,91	4,68
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	290,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,13
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,028	0,25

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,10	0,59
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,109	1,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,90	4,58
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	297,3
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,24
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,003	0,007
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,087	0,88
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,11	0,24
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,395	4,07

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	4,98
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	303
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,40

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,15
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,018	0,14
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,44
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,058	0,49
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,07
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	305,5
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,045	0,43
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,42
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,300	3,06
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,96
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	306,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,09
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,030	0,27
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,37
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,214	2,15
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,87
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	305,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,13
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,064	0,63
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,49
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,172	12,3
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,94
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	315,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,24
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,042	0,40
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,180	1,79
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,84
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	313,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,043	0,41
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,36
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,467	4,83
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,014
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,90	4,64
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	315,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,07
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,053	0,52
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,21

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,515	5,35
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,02
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	316,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,107	1,09
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,47
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,337	14,1
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,019
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,87
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	320
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,043	0,41
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,29
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,578	6,02
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,91	4,75
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	319
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,07
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,047	0,46
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,55
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,280	2,85
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,76
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	321,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,10
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,079	0,79
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,16
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,792	18,9
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,028
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,02
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	323,3
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,18
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,170	1,76
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,14
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,368	14,4
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	4,98
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	311,5
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,30

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,11
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,025	0,22
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,42
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,074	0,67
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,91	4,75
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	308
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,10
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,135	1,39

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,12	0,36
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,17
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,529	5,49
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,07
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	316,6
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,50

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	-	--
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	4,98
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	293,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		-	--
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,091	0,92
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,47
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,264	13,3
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,013
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,91	4,70
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	312,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,16	1,45
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,038	0,36
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,37	3,47
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	0,07	0,46
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,665	6,94
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,015
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,95	5,14
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	219,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,40

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 29

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - B

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605453 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605453.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 13

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,06	0,47
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,002	0,006
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,031	0,29
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,35
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,196	1,96
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,90	4,62
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	287,4
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,29
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,002	0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,109	1,11
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,15	1,18
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,539	5,59
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,77
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	257,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,30

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,06	0,44
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,032	0,30
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,063	0,55
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	4,98
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	290,8
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,06	0,40
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,042	0,40
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,11

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,095	0,88
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,90	4,65
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	303,3
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,22
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,033	0,30
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,17
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,225	2,26
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,78
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	308
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,06	0,48
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,075	0,75
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,10
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,117	1,12
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,95
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	312,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,35
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,145	1,50
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,10
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,189	1,88
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,94
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	319,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,14
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,103	1,05
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,37
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,882	19,8
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,010
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,78
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	325,6
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,26	2,53
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,063	0,63
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,062	0,54
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,79
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	325,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,13
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,070	0,70
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,10
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,03	0,27
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,169	1,68
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,92
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	327,5
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Analise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Analise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	-	--
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,97
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	303,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		-	--
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,10
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,102	1,04
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,33
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	2,096	22,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,89
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	329,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: S-1020 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,26
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,147	1,52
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,11
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,201	2,01
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,88
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	327,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-1020 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 13

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - B

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Analise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605444 - B

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1020 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605444.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 14

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,25
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,081	0,82
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,178	1,76
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,92	4,85
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	331,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,30

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,33
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,075	0,75
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,20
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,303	3,09
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,97
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	333,3
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,30

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,20
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,112	1,14
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,011	0,08
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,44
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,571	5,93
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,037
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,01
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	271,5
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,40

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,17
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,179	1,86
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,12

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	3,233	34,2
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,033
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,95
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	292,6
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,10
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,053	0,52
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,22
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,472	4,89
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	5,02
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	294,5
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,34
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,045	0,43
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,178	1,77
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,017
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,94	4,98
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	304,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,36
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,073	0,73
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,19	1,53
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,216	2,17
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,029
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,97
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	244,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,60

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,27
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,046	0,44
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,14
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,120	1,15
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,95	5,08
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	279,3
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,20
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,039	0,37
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,11
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,060	0,52
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,91	4,73
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	287
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,17
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,002	0,007
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,002	0,009
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,017	0,14
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,17	0,83
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	0,07	0,41
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,478	4,95
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	1,07	6,38
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	249,2
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,00	0,02
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,002	0,007
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,020	0,17

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,15	0,60
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	0,07	0,36
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	1,160	12,2
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	1,04	6,12
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	246,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,00	0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,08
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,002	0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,030	0,27
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,15	0,61
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	0,07	0,44
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,072	0,65

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	1,10	6,72
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	239
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,00	0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,20

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,29
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,022	0,19
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,074	0,67
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	2,4	25,0
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,88
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	294,9
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		9,4	100
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4500 F- C	0,10	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Peso Amostra	g	[AB] 10005	0,1	-	--
pH Extrato Lixiviado	-	[AB] 10005	1,00	0,93	4,94
Potencial Redox	mV	[ST] 2580 B		-	312,3
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	[AB] 10005		-	--
Tempo Lixiviação	H	[AB] 10005		1,6	18
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	[AB] 10005		47,1	500
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 14

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - B

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605451 - B

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	0,02

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605451.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 10/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 29

Referência Analítica

[AB] ABNT
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,5	15,4
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	1,0	5,99
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,24
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,11
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,17
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,14	7,13
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,31	2,06
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,00	0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,69	15,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,51	11,1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,7	41,3
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,002	0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,20	11,6
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	1,1	7,42
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,12
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	-	<0,06
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,07	6,42
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,47	3,75
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,00	0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	2,31	22,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	2,79	24,7
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,9	24,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,51	4,23
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,8	4,00
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,35
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,06
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,38
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,10
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,16
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,08	6,53
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,42	3,28
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,41	12,6
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,49	10,9
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	0,17	0,31
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,9	23,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,91
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,9	4,68
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,49
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,11
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,08
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,09
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,31
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	6,99
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,34	2,41
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,60	14,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,49	10,8
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,9	44,5
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,013	0,09
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,50	14,7
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,19
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,11
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,33
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,12	6,90
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,64

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,11	9,33
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,14	7,17
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	5,1	48,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,19
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,019	0,15
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,21	11,7
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,84
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,25
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,20
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,07
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,55	4,66
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,326	3,33
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,15	1,36
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,03	6,01
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,50	4,11
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,46	2,40

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,16	7,32
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,8	43,3
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,13
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,015	0,12
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,68	16,6
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,57
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,16
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,05	0,30
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,09
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,45	3,62
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,110	1,05
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,44	4,47
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,70
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,50	4,10
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,39	1,65
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	3,12	28,1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,8	22,1
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,05	10,0
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	2,23
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,12
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,10
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,06	0,34
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,11	6,82
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,30	1,96
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,80	6,06
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,57	11,7
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	-	<0,06
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,15	7,28
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,11
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,038	0,28
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,33
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,01	5,78
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,69
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,46	2,41
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,86	4,16
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,1	7,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,92
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,07
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,32
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,10	0,77
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,12	6,88
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,59	1,31
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,1	7,8
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,49

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,07
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,75
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,27
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,61	1,47
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,71
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,35
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,11
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,19
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,06
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,59	1,32
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,4	13,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,69	6,15
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,38
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,06
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,25
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,12	6,92
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,94
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,50	2,90
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,25	8,28
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,6	17,3
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,79	7,17
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,96
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,25

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,27
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,19
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,75
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,50
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,78	5,83
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,54	11,3
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,0	25,7
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,016	0,13
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,14	10,9
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,10
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,39

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,084	0,77
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,23
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,02	5,89
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,75
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,54	3,23
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,23	8,05
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,2	9,7
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,44
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,78
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,06	0,35
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,14	7,10
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,93
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,56	1,02
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,9	23,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,14	10,9
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,14
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,18
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,21
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,12	6,96
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,90
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,66	4,59
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,17	7,46
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,7	19,3
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,25	12,0
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,7	2,89
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,07
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,05	0,50
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,28
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,16	7,35
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,29

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,97	7,80
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	2,35	19,9
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,7	41,7
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,011	0,07
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,31	12,7
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,78
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,14
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,31
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,71
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,83
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,49	13,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,75	13,6
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,0	26,4
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,24	12,0
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,08
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,09
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,16
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,69
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,04
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,54	3,26
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,29	8,79
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,3	11,8
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,49	3,99
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,11
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,07
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,26
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,09	6,60
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,60	1,39
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	5,2	52,3
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,12
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,010	0,06
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,42	13,9
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,05
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,23
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,05	0,35
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,64	5,64
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,359	3,69
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,07
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,03	0,07
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,00
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,32	2,17
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,58	3,68
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,67	12,8
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	7,9	108
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,11
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,022	0,18
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,49	25,2
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,8	4,18
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,25	2,18
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,06	0,44
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,02	0,11
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,30	12,6
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,029	0,19
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,21	1,93
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,09	6,62
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,16	11,1
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,66	4,59
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,02	5,82
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,69
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,018	0,08
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,20
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,58	1,24
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,4	33,5
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,09
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,017	0,14
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,46	14,3

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,8	4,07
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,26
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,53	4,40
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,115	1,10
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,08	0,84
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,04	0,37
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,10	0,85
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,70
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,71	6,37
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,52	3,11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	2,31	19,5
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,07	0,46
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,08	6,55
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,003	0,008
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,9	45,2
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,013	0,10
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,54	15,1
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,23
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,07
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,03	0,11
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,07	6,42
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,62
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,04	8,60
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,14	7,15
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,3	33,0
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,25
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,82	18,1
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,41
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,09	0,74

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,02	0,21
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,29
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,09
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,09	0,73
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,17
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,28	0,54
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,37	9,58
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	0,17	0,31
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 10/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 29

Referência Analítica

[AB] ABNT
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: Composta AE **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta B3 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta CT **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - B

Resultados Analíticos

Ponto: Composta DA **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-11M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-128 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-14 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-145 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-154 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-164 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-189 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-19 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-21 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0015	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-150 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0016	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-198 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0017	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-26 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0018	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0019	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0020	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-53 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0021	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-58 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0022	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-82 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0023	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-91 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0024	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-98 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0025	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-95 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0026	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0027	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605454 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0028	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-134 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605454.0029	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 13

Referência Analítica

[AB] ABNT
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,92
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,33
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,225	2,27
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,10	1,05
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,17
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,16
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	0,96	5,23
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,85	4,03
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,7	40,9
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,16	1,53
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,013	0,09
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,09	10,4
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,7	2,52
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,21	1,79
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,07	0,53
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,02	0,14
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,32	2,20

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,073	0,66
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,32	3,10
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,08	6,48
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,49	3,99
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,32	0,98
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,24	8,21
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,0	0,10
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,88
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,07	0,29
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,031	0,20
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,26
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,07
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,20
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,14	7,18
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,35
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,60	1,41
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,45
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,8	4,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,023	0,12
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,16
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,43
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,33	1,05
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,27
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,08
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,064	0,56
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,15
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,11	6,85
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,32

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,28	0,54
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,74	2,92
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,011	0,07
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,31
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	1,2	8,25
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,41
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,034	0,24
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,15	1,52
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,29
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,12
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,70
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,12	10,6
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,81
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,08
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,19
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,15
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,21
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,25	8,31
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,46	2,38
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,2	31,2
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,021	0,18
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,94	8,76
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,48
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,06
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,08
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,49
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,075	0,68
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,14
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,05	6,19
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,32	2,18
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,07	8,94
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,40	9,89
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,2	8,9
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,31	2,05
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,7	2,47
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,61
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,05	0,47
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,08
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	-	<0,06
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,14	7,19
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,74	6,70
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,68	2,22
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,3	11,4
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,07	0,53
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,002	0,006
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,64	5,62
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,7	2,96
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,50
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,06	0,40
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,04	0,33
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,79
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,052	0,43
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,20
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,09	6,61
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,17
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,44	2,27
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,94	5,07
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Analise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Analise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,14
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,08	6,56
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,2	31,1
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,021	0,18
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,91	8,50

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,53
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,48
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,071	0,64
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,12
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,09	6,57
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,32	2,23
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	1,08	9,05
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,42	10,1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S-1020 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,62

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-1020 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,08
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,17
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,14
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,16
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,15	7,28
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,44	2,22
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 13

Referência Analítica

[AB] ABNT
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-01M **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-04 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - B

Resultados Analíticos

Ponto: S-13 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-20 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-34 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-48 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-55 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-63 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-64 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Analise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605445 - B

Resultados Analíticos

Ponto: S-1015 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S-1020 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605445.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 14

Referência Analítica

[AB] ABNT
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,1	7,3
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,35	2,50
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,85
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,24
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,12
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,00
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,34
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,61	1,55
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,3	11,9
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,37	2,72
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,06
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,83

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,18
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,15
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,72
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,66
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,66	2,07
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,1	7,8
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,30
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,50
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,19
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,11	0,76
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,05	0,30
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,02	0,11
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,45
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,073	0,65
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,019
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,08	0,56
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,00	5,71
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,17
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,35	1,23
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,06	6,29
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,9	24,8
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,17
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,024	0,21
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,60	5,20
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,36
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,06	0,24
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,06	0,41
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,33	2,27
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,481	4,98
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,16
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,71
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,82
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,38	1,57
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	1,25	8,32
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,4	12,8
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,13
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,43	3,36
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,09	0,52
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,10
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,89
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,062	0,54
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,15
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,11	6,78
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,59

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,62	1,64
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,3	11,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,43
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,06
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,08
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,71
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,033	0,23
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,15
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,13	7,04
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,31
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,28	0,57

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,57	1,08
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,2	8,1
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,17
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,008	0,04
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,33	2,32
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,92
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,12
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,05	0,31
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,09
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,05
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,054	0,46
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,018
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,14
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,26
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,11	6,87
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,34	2,36
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,34	1,20
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,85	4,07
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,1	6,8
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,31
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,26	1,54
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,88
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,08	0,36
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,24
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,52
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,05	0,26
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,10	6,73
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,00
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,31	0,84
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,59	1,34
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,3	11,2
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,24
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,41
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,37
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,14
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,14	7,13
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,46
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,28	0,56
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	0,56	1,03
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	5,8	64,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,004	0,029
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,23	1,50
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	18,92	200
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	389,1	4123
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,16	1,54
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	20,43	215
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,084	0,77
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,019
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,14	1,22
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,05	6,22
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	16,48	174
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,01	0,08
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	87,78	929
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	59,31	624
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	0,19	0,58
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	7,7	104
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,005	0,036
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,23	1,50
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	9,32	97,7
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	435,9	4619
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,17	1,58
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	22,12	233
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,057	0,48
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,39	3,84
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,09	6,66
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	21,09	222
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,01	0,11
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	93,56	990
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	27,40	286
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	0,18	0,47
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	4,5	36,1
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	0,003	0,017
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	0,18	0,92
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	10,90	114

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	195,6	2070
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,17	1,62
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	12,12	127
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,016
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,06	0,44
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,07	6,41
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	10,32	108
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	0,00	0,05
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	64,87	686
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	34,95	366
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	0,17	0,36
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	3,2	8,6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,73	6,52
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	17,2	178

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,13
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,35	13,2
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,016
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,03	0,10
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,07	6,39
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,72	6,42
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	10,47	109
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	2,86	25,3
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,20	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	[ST] 4500 CN- B, C,	0,010	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fenol	mg/L	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,016
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[AB] 10560	0,06	0,04	0,19
pH Extrato Solubilizado	-	[AB] 10006	1,00	1,07	6,45
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	[ST] 5540 C	0,30	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	--
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 09/06/2016
Emitido: 09/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 14

Referência Analítica

[AB] ABNT
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-03 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-06 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - B

Resultados Analíticos

Ponto: SD-171 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-197 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-208 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-214 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0008	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-223 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0009	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-227 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0010	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-231 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0011	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605452 - B

Resultados Analíticos

Ponto: SD-232 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0012	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD-237 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0013	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605452.0014	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ANEXO U.1-7

Laudos de resultados analíticos da Anatech

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 2940/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome: e-mail:

Nome: e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	L7859	T-01	23/01/16	15:40	Rejeito	01
2	L7860	T-02	23/01/16	16:27	Rejeito	01
3	L7861	T-03	24/01/16	10:30	Rejeito	01
4	L7862	T-04	24/01/16	11:30	Rejeito	01
5	L7863	T-05	24/01/16	14:00	Rejeito	01
6	L7864	T-06	24/01/16	16:15	Rejeito	01
7	L7865	T-07	25/01/16	9:00	Rejeito	01
8	L7866	T-08	25/01/16	13:00	Rejeito	01
9	L7867	T-09	26/01/16	10:00	Rejeito	01
10	L7868	S-01	23/01/16	17:00	SL	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	TPH (varredura)	VOC	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	COC
1																					X
2																					X
3																					X
4																					X
5																					X
6																					X
7																					X
8																					X
9																					X
10																					X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Rouso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Flavio Barcia Barbosa — Data: 16/02/16 — Hora: 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 17/02/16 — Hora: :

Prazo Acordado

☐ RUSH dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 19/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	2940/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (ºC) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por
	Rafael Muniz	Rafael Muniz	EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 2945/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	L7877	T-01	23/01/16	15:40	Rejeito	01																	X		
2	L7878	T-02	23/01/16	16:27	Rejeito	01																	X		
3	L7879	T-03	24/01/16	10:30	Rejeito	01																	X		
4	L7880	T-04	24/01/16	11:30	Rejeito	01																	X		
5	L7881	T-05	24/01/16	14:00	Rejeito	01																	X		
6	L7882	T-06	24/01/16	16:15	Rejeito	01																	X		
7	L7883	T-07	25/01/16	9:00	Rejeito	01																	X		
8	L7884	T-08	25/01/16	13:00	Rejeito	01																	X		
9	L7885	T-09	26/01/16	10:00	Rejeito	01																	X		
10	L7905	S-01	23/01/16	17:00	SL	01																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☒ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☒ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☒ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratado	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Zinco Total; Fósforo Total; Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Luiza Garcia Graziano	Data 16/02/16	Hora 9 : 00	
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius	Data 17/02/16	Hora :	

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 19/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	2945/2015

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de rio sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: Rafael Munyo	Confirmado por: Rafael Munyo	Etiquetado por: Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 2948/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	L7913	T-01	23/01/16	15:40	Rejeito	01
2	L7914	T-02	23/01/16	16:27	Rejeito	01
3	L7915	T-03	24/01/16	10:30	Rejeito	01
4	L7916	T-04	24/01/16	11:30	Rejeito	01
5	L7917	T-05	24/01/16	14:00	Rejeito	01
6	L7918	T-06	24/01/16	16:15	Rejeito	01
7	L7919	T-07	25/01/16	9:00	Rejeito	01
8	L7920	T-08	25/01/16	13:00	Rejeito	01
9	L7921	T-09	26/01/16	10:00	Rejeito	01
10	L7922	S-01	23/01/16	17:00	SL	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Inventário Tubos
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AUD - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Pedro Garcia Epaminondas — Data: 16/02/16 — Hora: 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 17/02/16 — Hora:

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 19/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	2948/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras de rio sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Rafael Munyo	Rafael Munyo	Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

VALIDADORES: ELABORAÇÃO - DANIEL RIBEIRO HOFFMANN - 22/01/2014, APROVAÇÃO - GLAUCO F. DE SOUSA DA SILVA - 06/02/2014

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 3040/16 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	18459	T-01	23/01/16	15:40	Rejeito	01																				X
2	18460	T-02	23/01/16	16:27	Rejeito	01																				X
3	18461	T-03	24/01/16	10:30	Rejeito	01																				X
4	18462	T-04	24/01/16	11:30	Rejeito	01																				X
5	18463	T-05	24/01/16	14:00	Rejeito	01																				X
6	18464	T-06	24/01/16	16:15	Rejeito	01																				X
7	18465	T-07	25/01/16	9:00	Rejeito	01																				X
8	18466	T-08	25/01/16	13:00	Rejeito	01																				X
9	18467	T-09	26/01/16	10:00	Rejeito	01																				X
10	18468	S-01	23/01/16	17:00	SL	01																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Vitor Garcia Emiliano | Data 16/02/16 | Hora 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 17/2/16 | Hora 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3040/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de rio sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: Jaude

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 3043/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	184469	T-10	26/01/16	11:30	Rejeito	01
2	184470	T-11	26/01/16	13:30	Rejeito	01
3	184471	T-12	26/01/16	15:20	Rejeito	01
4	184472	T-13	27/01/16	11:00	Rejeito	01
5	184473	T-14	28/01/16	11:40	Rejeito	01
6	184474	T-15	28/01/16	14:50	Rejeito	01
7	184475	T-16	29/01/16	10:15	Rejeito	01
8	184476	T-17	29/01/16	11:40	Rejeito	01
9	184477	T-18	29/01/16	11:50	Rejeito	01
10	184478	T-19	29/01/16	14:20	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Flavia Garcia Gisseira | Data 26/01/16 | Hora 9:00
Recebido por (responsável pelo laboratório pelo recebimento): Vanessa | Data 27/1/16 | Hora 9:25

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/2/16
Previsão liberação do Relatório: 7/3/16

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3043/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	JADE	JADE	ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06 | LOG nº 3044/16 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	18479	T-20	29/01/16	15:30	Rejeito	01
2	18480	T-21	30/01/16	11:30	Rejeito	01
3	18481	T-24	04/02/16	10:00	Rejeito	01
4	18482	T-25	04/02/16	11:00	Rejeito	01
5	18483	T-26	04/02/16	11:55	Rejeito	01
6	18484	T-27	04/02/16	12:50	Rejeito	01
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Cianeto livre
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento manjnho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Ivan Oliveira Barbosa | Data: 17/02/16 | Hora: 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data: 17/2/16 | Hora: 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3044/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de rio sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 3050/16 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:
Endereço: — CNPJ:
Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	18532	T-10	26/01/16	11:30	Rejeito	01
2	18533	T-11	26/01/16	13:30	Rejeito	01
3	18534	T-12	26/01/16	15:20	Rejeito	01
4	18535	T-13	27/01/16	11:00	Rejeito	01
5	18536	T-14	28/01/16	11:40	Rejeito	01
6	18537	T-15	28/01/16	14:50	Rejeito	01
7	18538	T-16	29/01/16	10:15	Rejeito	01
8	18539	T-17	29/01/16	11:40	Rejeito	01
9	18540	T-18	29/01/16	11:50	Rejeito	01
10	18541	T-19	29/01/16	14:20	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																			X	X
2																			X	X
3																			X	X
4																			X	X
5																			X	X
6																			X	X
7																			X	X
8																			X	X
9																			X	X
10																			X	X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Renata Gaeta Oliveira — Data: 16/02/16 — Hora: 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 17/02/16 — Hora: 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/2/16
Previsão liberação do Relatório: 07/3/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3050/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 3051/16 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	18548	T-20	29/01/16	15:30	Rejeito	01
2	18549	T-21	30/01/16	11:30	Rejeito	01
3	18550	T-24	04/02/16	10:00	Rejeito	01
4	18551	T-25	04/02/16	11:00	Rejeito	01
5	18552	T-26	04/02/16	11:55	Rejeito	01
6	18553	T-27	04/02/16	12:50	Rejeito	01
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	TPH (varredura)	VOC (target)	VOC (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ABI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Tania Barreto Ferreira | Data: 16/02/16 | Hora: 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data: 16/2/16 | Hora: 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 10 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 12/2/16

Previsão liberação do Relatório: 07/3/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3051/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de rdo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 3052/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	TOC
1	18562	T-10	26/01/16	11:30	Rejeito	01	X
2	18563	T-11	26/01/16	13:30	Rejeito	01	X
3	18564	T-12	26/01/16	15:20	Rejeito	01	X
4	18565	T-13	27/01/16	11:00	Rejeito	01	X
5	18566	T-14	28/01/16	11:40	Rejeito	01	X
6	18567	T-15	28/01/16	14:50	Rejeito	01	X
7	18568	T-16	29/01/16	10:15	Rejeito	01	X
8	18569	T-17	29/01/16	11:40	Rejeito	01	X
9	18570	T-18	29/01/16	11:50	Rejeito	01	X
10	18571	T-19	29/01/16	14:20	Rejeito	01	X

Colunas de análises: SVOC (varredura) | SVOC (target) | PAH | PEST (Organoclorados) | PEST (Organofosforados) | PCB's | TPH (Total) | TPH (Finger Print, DRO) | TPH (GRO) | TPH (FRACIONADO) | VOC (varredura) | VOC (target) | BTEX (8021B) | BTEX (8260B) | Etanol | INORGÂNICOS | METAIS (Total) | METAIS (Dissolvido) | LEGISLAÇÕES (*)

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Mauro Garcia Erizano | Data: 16/02/16 | Hora: 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data: 17/2/16 | Hora: 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3052/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de rio sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 3033/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	18578	T-20	29/01/16	15:30	Rejeito	01
2	18579	T-21	30/01/16	11:30	Rejeito	01
3	18580	T-24	04/02/16	10:00	Rejeito	01
4	18581	T-25	04/02/16	11:00	Rejeito	01
5	18582	T-26	04/02/16	11:55	Rejeito	01
6	18583	T-27	04/02/16	12:50	Rejeito	01
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Ícaro Garcia Caixeta | Data 16.02.16 | Hora 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 17.2.16 | Hora 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3053/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	JADE	JADE	ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513 | 2016 — F01.LOG001.Ver06

LOG nº 3054/16 — Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: — CNPJ:

Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	18592	T-10	26/01/16	11:30	Rejeito	01																	X		
2	18593	T-11	26/01/16	13:30	Rejeito	01																	X		
3	18594	T-12	26/01/16	15:20	Rejeito	01																	X		
4	18595	T-13	27/01/16	11:00	Rejeito	01																	X		
5	18596	T-14	28/01/16	11:40	Rejeito	01																	X		
6	18597	T-15	28/01/16	14:50	Rejeito	01																	X		
7	18598	T-16	29/01/16	10:15	Rejeito	01																	X		
8	18599	T-17	29/01/16	11:40	Rejeito	01																	X		
9	18600	T-18	29/01/16	11:50	Rejeito	01																	X		
10	18601	T-19	29/01/16	14:20	Rejeito	01																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☒ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☒ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☒ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total; Fósforo Total; Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Iraio Garcia Enizonde — Data 16/02/16 — Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vanessa — Data 17/2/16 — Hora 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/2/16

Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3054/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: Andrew

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 3055/16 | F01.LOG001.Ver08 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados).	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	18610	T-20	29/01/16	15:30	Rejeito	01																	X		
2	18611	T-21	30/01/16	11:30	Rejeito	01																	X		
3	18612	T-24	04/02/16	10:00	Rejeito	01																	X		
4	18613	T-25	04/02/16	11:00	Rejeito	01																	X		
5	18614	T-26	04/02/16	11:55	Rejeito	01																	X		
6	18615	T-27	04/02/16	12:50	Rejeito	01																	X		
7																									
8																									
9																									
10																									

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☒ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☒ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☒ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Ltio Total, Fósforo Total, Enxofre Total ; Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Icaro Garcia Guzuna | Data 26/02/16 | Hora 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 17/2/16 | Hora 9:25

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/02/16
Previsão liberação do Relatório: 07/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3055/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 3070/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavoz@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
MASSA 1	18725	SW-01	02/02/16	13:00	RI	01
MASSA 2	18728	SW-02	02/02/16	14:00	RI	01
3						
LIXI 4	18726	SW-01				
solub 5	18727	SW-01				
6						
LIXI 7	18729	SW-02				
solub 8	18730	SW-02				
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	ABNT 10005	ABNT 10006	Orgânicos
MASSA 1																X				X	X	X
MASSA 2																X				X	X	X
3																						
LIXI 4																						
solub 5																						
6																						
LIXI 7																						
solub 8																						
9																						
10																						

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

- [ ] Decreto 8468/76-Art. ____
- [ ] CONAMA ____ Art. ____
- [x] ABNT NBR10004/10005/10006
- [ ] Port. 2914/11
- [ ] VOR CETESB
- [x] CONAMA 420 ⇨ [ ] Prevenção (Solo) [ ] Industrial (Solo) [ ] Agrícola (Solo) [ ] Residencial (Solo) [ ] Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

- [ ] Ag [ ] Al [ ] As [ ] B [ ] Ba [ ] Be [ ] Bi [ ] Ca [ ] Cd [ ] Co [ ] Cr [ ] Cu [ ] Fe [ ] Hg
- [ ] K [ ] Mg [ ] Mn [ ] Mo [ ] Na [ ] Ni [ ] Pb [ ] Pd [ ] Pt [ ] Rh [ ] Sb [ ] Se [ ] Sn [ ] Tl
- [ ] Tl [ ] V [ ] Zn [ ] P (não metal) [ ] Listagem CETESB (19) [ ] PPM (13) [ ] Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

- [ ] Ag [ ] Al [ ] As [ ] B [ ] Ba [ ] Be [ ] Bi [ ] Ca [ ] Cd [ ] Co [ ] Cr [ ] Cu [ ] Fe [ ] Hg
- [ ] K [ ] Mg [ ] Mn [ ] Mo [ ] Na [ ] Ni [ ] Pb [ ] Pd [ ] Pt [ ] Rh [ ] Sb [ ] Se [ ] Sn [ ] Tl
- [ ] Tl [ ] V [ ] Zn [ ] P (não metal) [ ] Listagem CETESB (19) [ ] PPM (13) [ ] Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

- [ ] Contratante
- [ ] Analytical Technology
- [x] Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Flavio Garcia Emiliano — Data 16/2/16 — Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 16/2/16 — Hora 9:25

Prazo Acordado

- [ ] RUSH ____ dias úteis
- [x] NORMAL 15 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/02/16

Previsão liberação do Relatório: ~~15/03/16~~ 14/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
SGS - GEOSOL	3070/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras de solo sem COC.
- Recebemos COC's dia: 19/02 às 09:25

As amostras não vieram com quantidade suficiente para fazer análises (NBR).
- cliente envia mais alíquota dia 21/03.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	17/2/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JOSÉ	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4042/2016 | Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	24176	T-35	14/02/16	12:10	Rejeito	01																				X
2	24177	T-37	14/02/16	15:00	Rejeito	01																				X
3	24178	T-42	15/02/16	10:50	Rejeito	01																				X
4	24179	T-54	17/02/16	12:25	Rejeito	01																				X
5	24180	T-57	20/02/16	8:30	Rejeito	01																				X
6	24181	T-62	17/02/16	15:15	Rejeito	01																				X
7	24182	T-73	21/02/16	11:40	Rejeito	01																				X
8	24183	T-77	21/02/16	13:25	Rejeito	01																				X
9	24184	T-80	20/02/16	9:45	Rejeito	01																				X
10	24185	T-82	20/02/16	10:50	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva | Data 1/3/16 | Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar checklist.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop.nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4042/2016 | Pág. 2 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.794/1/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	
e-mail:	talavez@golder.com.br	

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24186	T-84	20/02/16	11:02	Rejeito	01
2	24188	T-88	20/02/16	13:28	Rejeito	01
3	24190	T-92	21/02/16	9:20	Rejeito	01
4	24191	T-104	22/02/16	10:27	Rejeito	01
5	24192	T-124	22/02/16	16:45	Rejeito	01
6	24193	S-11	14/02/16	14:15	Solo	01
7	24194	S-15	20/02/16	13:20	Solo	01
8	24195	S-21	21/02/16	12:00	Solo	01
9	24196	S-25	21/02/16	13:40	Solo	01
10	24197	S-27	22/02/16	12:00	Solo	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Yuliano Paiva — Data: 1/3/16 — Hora: 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 2/3/16 — Hora: 12:00

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº SL3/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4042/2016 | Pág. 3 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24198	S-28	19/02/16	11:46	Solo	01
2	24199	S-29	22/02/16	14:15	Solo	01
3	24200	S-32	20/02/16	10:00	Solo	01
4	24201	S-34	20/02/16	11:20	Solo	01
5	24202	S-36	20/02/16	13:50	Solo	01
6	24203	S-38	21/02/16	9:25	Solo	01
7	24204	S-46	22/02/16	13:20	Solo	01
8	24205	S-50	22/02/16	16:57	Solo	01
9	24206	T-58	17/02/16	14:35	Rejeitos	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva | Data 01/03/16 | Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☑NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4042/2016
Projeto	
Tamarco	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,5°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	2/3/16	
	Logado por: Rafael Munoz	Confirmado por: Rafael Munoz	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4045/2016 | Pág. 01 de 03

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	24213	T-35	14/02/16	12:10	Rejeito	01																				X
2	24214	T-37	14/02/16	15:00	Rejeito	01																				X
3	24215	T-42	15/02/16	10:50	Rejeito	01																				X
4	24216	T-54	17/02/16	12:25	Rejeito	01																				X
5	24217	T-57	20/02/16	8:30	Rejeito	01																				X
6	24218	T-62	17/02/16	15:15	Rejeito	01																				X
7	24219	T-73	21/02/16	11:40	Rejeito	01																				X
8	24220	T-77	21/02/16	13:25	Rejeito	01																				X
9	24221	T-80	20/02/16	9:45	Rejeito	01																				X
10	24222	T-82	20/02/16	10:50	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APC	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilado	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	QU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Faixa | Data 01/03/16 | Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 2 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório, 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4045/2016 | Pág. 02 de 03

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO) (FRACIONADO)	TPH (varredura)	VOC	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	24223	T-84	20/02/16	11:02	Rejeito	01																			X	X
2	24224	T-88	20/02/16	13:28	Rejeito	01																			X	X
3	24225	T-92	21/02/16	9:20	Rejeito	01																			X	X
4	24226	T-104	22/02/16	10:27	Rejeito	01																			X	X
5	24227	T-124	22/02/16	16:45	Rejeito	01																			X	X
6	24228	S-11	14/02/16	14:15	Solo	01																			X	X
7	24229	S-15	20/02/16	13:20	Solo	01																			X	X
8	24230	S-21	21/02/16	12:00	Solo	01																			X	X
9	24231	S-25	21/02/16	13:40	Solo	01																			X	X
10	24232	S-27	22/02/16	12:00	Solo	01																			X	X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Faiza | Data 01/03/16 | Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4045/2016 | Pág. 03 de 03

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.794/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24233	S-28	19/02/16	11:46	Solo	01
2	24234	S-29	22/02/16	14:15	Solo	01
3	24235	S-32	20/02/16	10:00	Solo	01
4	24236	S-34	20/02/16	11:20	Solo	01
5	24237	S-36	20/02/16	13:50	Solo	01
6	24238	S-38	21/02/16	9:25	Solo	01
7	24239	S-46	22/02/16	13:20	Solo	01
8	24240	S-50	22/02/16	16:57	Solo	01
9	24241	T-58	17/02/16	14:35	Rejeito	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	COC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 01/03/16 — Hora: 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 2/3/16 — Hora: 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4045/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,5°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	2/3/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Rafael Menezes	Rafael Menezes	ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4047/2016 | Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24252	T-35	14/02/16	12:10	Rejeito	01
2	24253	T-37	14/02/16	15:00	Rejeito	01
3	24254	T-42	15/02/16	10:50	Rejeito	01
4	24255	T-54	17/02/16	12:25	Rejeito	01
5	24256	T-57	20/02/16	8:30	Rejeito	01
6	24257	T-62	17/02/16	15:15	Rejeito	01
7	24258	T-73	21/02/16	11:40	Rejeito	01
8	24259	T-77	21/02/16	13:25	Rejeito	01
9	24260	T-80	20/02/16	9:45	Rejeito	01
10	24261	T-82	20/02/16	10:50	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva | Data 01/03/16 | Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc. consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4047/2016 | Pág. 2 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome: e-mail:

Nome: e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24262	T-84	20/02/16	11:02	Rejeito	01
2	24263	T-88	20/02/16	13:28	Rejeito	01
3	24264	T-92	21/02/16	9:20	Rejeito	01
4	24265	T-104	22/02/16	10:27	Rejeito	01
5	24266	T-124	22/02/16	16:45	Rejeito	01
6	24267	S-11	14/02/16	14:15	Solo	01
7	24268	S-15	20/02/16	13:20	Solo	01
8	24269	S-21	21/02/16	12:00	Solo	01
9	24270	S-25	21/02/16	13:40	Solo	01
10	24271	S-27	22/02/16	12:00	Solo	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruto tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva — Data 01/03/16 — Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data 2/3/16 — Hora 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 51312016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4047/2-16 | Pág. 3 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	
e-mail:	talavez@golder.com.br	

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome: | e-mail:

Nome: | e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24272	S-28	19/02/16	11:46	Solo	01
2	24273	S-29	22/02/16	14:15	Solo	01
3	24274	S-32	20/02/16	10:00	Solo	01
4	24275	S-34	20/02/16	11:20	Solo	01
5	24276	S-36	20/02/16	13:50	Solo	01
6	24277	S-38	21/02/16	9:25	Solo	01
7	24278	S-46	22/02/16	13:20	Solo	01
8	24279	S-50	22/02/16	16:57	Solo	01
9	24280	T-58	17/02/16	14:35	Rejeitos	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APC	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliane Paiva | Data: 01/03/16 | Hora: 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data: 2/3/16 | Hora: 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4047/2016
Projeto	
Jamarco	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,5°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	2/3/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Rafael Munoz	Rafael Munoz	

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 4051/2016 | Pág. 1 de 13

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24295	T-35	14/02/16	12:10	Rejeito	01
2	24296	T-37	14/02/16	15:00	Rejeito	01
3	24297	T-42	15/02/16	10:50	Rejeito	01
4	24298	T-54	17/02/16	12:25	Rejeito	01
5	24299	T-57	20/02/16	8:30	Rejeito	01
6	24300	T-62	17/02/16	15:15	Rejeito	01
7	24301	T-73	21/02/16	11:40	Rejeito	01
8	24302	T-77	21/02/16	13:25	Rejeito	01
9	24303	T-80	20/02/16	9:45	Rejeito	01
10	24304	T-82	20/02/16	10:50	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO) (FRACIONADO)	TPH (varredura)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA _____Art._____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão | Data 01/03/16 | Hora 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 405/2016 | Pág. 12 de 13

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:

Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24305	T-84	20/02/16	11:02	Rejeito	01
2	24306	T-88	20/02/16	13:28	Rejeito	01
3	24307	T-92	21/02/16	9:20	Rejeito	01
4	24308	T-104	22/02/16	10:27	Rejeito	01
5	24309	T-124	22/02/16	16:45	Rejeito	01
6	24310	S-11	14/02/16	14:15	Solo	01
7	24311	S-15	20/02/16	13:20	Solo	01
8	24312	S-21	21/02/16	12:00	Solo	01
9	24313	S-25	21/02/16	13:40	Solo	01
10	24314	S-27	22/02/16	12:00	Solo	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA _____Art._____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Pavezi — Data 01/03/16 — Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data / / — Hora :

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório, 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop.nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4051/2016 | Pág. 1/3 de 1/3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	24315	S-28	19/02/16	11:46	Solo	01																	X		
2	24316	S-29	22/02/16	14:15	Solo	01																	X		
3	24317	S-32	20/02/16	10:00	Solo	01																	X		
4	24318	S-34	20/02/16	11:20	Solo	01																	X		
5	24319	S-36	20/02/16	13:50	Solo	01																	X		
6	24320	S-38	21/02/16	9:25	Solo	01																	X		
7	24321	S-46	22/02/16	13:20	Solo	01																	X		
8	24322	S-50	22/02/16	16:57	Solo	01																	X		
9	24323	T-58	17/02/16	14:35	Rejeitos	01																	X		
10		S-46 MS	22/02/16	13:20	Solo	01																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Muliano Pavinato | Data 01/03/16 | Hora 9:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2/3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 4051/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 4

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1		S-46 MSD	22/02/16	13:20	SOLO	01
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA _____Art._____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva | Data 01/03/16 | Hora 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 2,3/16 | Hora 12:00

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☑NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 18/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4051/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 3,5°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	2/3/16	
	Logado por: Rafael Nunes	Confirmado por: Rafael Nunes	Etiquetado por: Andreia

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4052/2016 | Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24326	S-02	13/02/16	12:08	Solo	01
2	24328	S-06	15/02/16	10:00	Solo	01
3	24329	S-07	14/02/16	16:00	Solo	01
4	24331	S-10	15/02/16	12:15	Solo	01
5	24332	S-12	15/02/16	15:24	Solo	01
6	24334	S-18	17/02/16	15:38	Solo	01
7	24335	S-22	18/02/16	10:25	Solo	01
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água do mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água do poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água do fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Rouso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruto tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data 4/3/16 — Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 4/3/16 — Hora 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4052/2016 | Pág. 2 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	24336	S-24	18/02/16	12:10	Solo	01																				X
2	24338	S-03	13/02/16	15:10	Solo	01																				X
3	24339	S-16	17/02/16	14:53	Solo	01																				X
4	24340	T-60	17/02/16	14:40	Rejeito	01																				X
5	24341	T-28	12/02/16	10:40	Rejeito	01																				X
6	24342	T-29	12/02/16	15:00	Rejeito	01																				X
7	24343	T-32	12/02/16	14:50	Rejeito	01																				X
8	24344	T-38	14/02/16	10:57	Rejeito	01																				X
9	24345	T-41	15/02/16	14:40	Rejeito	01																				X
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água do mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 4/3/16 — Hora: 7:06

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 4/3/16 — Hora: 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 4052/2016 | Pág. 3 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24347	T-49	18/02/16	12:00	Rejeito	01
2	24348	T-51	13/02/16	12:30	Rejeito	01
3	24349	T-56	17/02/16	12:30	Rejeito	01
4	24350	T-64	17/02/16	15:00	Rejeito	01
5	24 351	T-66	15/02/16	10:12	Rejeito	01
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados.	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva — Data 4/3/16 — Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 4/3/16 — Hora 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4052/2016

Projeto
Namisa

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	5/3/16	
	Logado por: Rafael Munoz	Confirmado por: Rafael Munoz	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº	513/2016	F01.LOG001.Ver06
LOG nº	4057/2016	Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:	
e-mail:	
Nome:	
e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24352	S-02	13/02/16	12:08	Solo	01
2	24354	S-06	15/02/16	10:00	Solo	01
3	24355	S-07	14/02/16	16:00	Solo	01
4	24357	S-10	15/02/16	12:15	Solo	01
5	24358	S-12	15/02/16	15:24	Solo	01
6	24360	S-18	17/02/16	15:38	Solo	01
7	24361	S-22	18/02/16	10:25	Solo	01
8	~~24~~					
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA _____ Art._____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

~~AGU~~	~~Água bruta~~		
ARR	- Água natural		
ANT	- Água superficial	AMI	- Água mineral
~~ASP~~	~~Água de mananciais~~	ASI	- Água salina
AMN	- Água subterrânea	ASO	- Água salobra
ASB	- Água de poço	ARE	- Água residuária
APÇ	- Água de fonte	EFL	- Efluente líquido
AFT	- Água para fins de balneabilidade	EFM	- Efluente doméstico
ABL	- Água de rio	EFD	- Efluente industrial
ARI	- Água tratada	SL	- Solo
ATR	- Água industrial/Rouso	SD	- Sedimento
AID	- Água deionizada/destilada	SM	- Sedimento marinho
ADI	- Água bruta tratada	RI	- Resíduo industial
ABT	- Água de abastecimento tratada	RD	- Resíduo doméstico
ATR	- Água para consumo humano/potável	LD	- Lodo
ACH	- Água Mineral	FL	- Fase Livre
AMI		OL	- Óleo
		OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data 4/3/16 — Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 4/3/16 — Hora 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4053/2016 | Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	24362	S-24	18/02/16	12:10	Solo	01																				X
2	24364	S-03	13/02/16	15:10	Solo	01																				X
3	24365	S-16	17/02/16	14:53	Solo	01																				X
4	24366	T-60	17/02/16	14:40	Rejeito	01																				X
5	24367	T-28	12/02/16	10:40	Rejeito	01																				X
6	24368	T-29	12/02/16	15:00	Rejeito	01																				X
7	24369	T-32	12/02/16	14:50	Rejeito	01																				X
8	24370	T-38	14/02/16	10:57	Rejeito	01																				X
9	24371	T-41	15/02/16	14:40	Rejeito	01																				X
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art.____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☐CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água natural
ANT - Água superficial
ASP - Água de mananciais
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APÇ - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paixão | Data 4/3/16 | Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 4/3/16 | Hora 17:00

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Verb

LOG nº 4053/2016 | Pág. 3 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24373	T-49	18/02/16	12:00	Rejeito	01
2	24374	T-51	13/02/16	12:30	Rejeito	01
3	24375	T-56	17/02/16	12:30	Rejeito	01
4	24376	T-64	17/02/16	15:00	Rejeito	01
5	24377	T-66	15/02/16	10:12	Rejeito	01
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

~~AB - Água bruta~~

ABR - Água natural

ANT - Água superficial

~~ASP - Água de mananciais~~

AMN - Água subterrânea

ASB - Água do poço

APÇ - Água de fonte

AFT - Água para fins de balneabilidade

ABL - Água do rio

ARI - Água tratada

ATR - Água industrial/Rouso

AID - Água deionizada/destilada

ADI - Água bruta tratada

ABT - Água do abastecimento tratada

ATR - Água para consumo humano/potável

ACH - Água Mineral

AMI

AMI - Água mineral

ASI - Água salina

ASO - Água salobra

ARE - Água residuária

EFL - Efluente líquido

EFM - Efluente doméstico

EFD - Efluente industrial

SL - Solo

SD - Sedimento

SM - Sedimento marinho

RI - Resíduo industrial

RD - Resíduo doméstico

LD - Lodo

FL - Fase Livre

OL - Óleo

OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Saixas

Data 4/3/16 Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius

Data 4/3/16 Hora 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 07/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4053/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 4,5°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	4/3/16	
	Logado por: Rafael Muniz	Confirmado por: Rafael Muniz	Etiquetado por: Andreia

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4054/2016 | Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:	
e-mail:	
Nome:	
e-mail:	

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	24378	S-02	13/02/16	12:08	Solo	01																				X
2	24380	S-06	15/02/16	10:00	Solo	01																				X
3	24381	S-07	14/02/16	16:00	Solo	01																				X
4	24383	S-10	15/02/16	12:15	Solo	01																				X
5	24384	S-12	15/02/16	15:24	Solo	01																				X
6	24386	S-18	17/02/16	15:38	Solo	01																				X
7	24387	S-22	18/02/16	10:25	Solo	01																				X
8																										
9																										
10																										

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA _____ Art._____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Saixas — Data 4/3/16 — Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 4/3/16 — Hora 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4054/2016 | Pág. 2 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24388	S-24	18/02/16	12:10	Solo	01
2	24390	S-03	13/02/16	15:10	Solo	01
3	24391	S-16	17/02/16	14:53	Solo	01
4	24392	T-60	17/02/16	14:40	Rejeito	01
5	24393	T-28	12/02/16	10:40	Rejeito	01
6	24394	T-29	12/02/16	15:00	Rejeito	01
7	24395	T-32	12/02/16	14:50	Rejeito	01
8	24396	T-38	14/02/16	10:57	Rejeito	01
9	24397	T-41	15/02/16	14:40	Rejeito	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta		
ANT	- Água natural		
ASP	- Água superficial	AMI	- Água mineral
AMN	- Água de mananciais	ASI	- Água salina
ASB	- Água subterrânea	ASO	- Água salobra
APÇ	- Água do poço	ARE	- Água residuária
AFT	- Água de fonte	EFL	- Efluente líquido
ABL	- Água para fins de balneabilidade	EFM	- Efluente doméstico
ARI	- Água do rio	EFD	- Efluente industrial
ATR	- Água tratada	SL	- Solo
AID	- Água industrial/Reuso	SD	- Sedimento
ADI	- Água deionizada/destilada	SM	- Sedimento marinho
ABT	- Água bruta tratada	RI	- Resíduo industrial
ATR	- Água de abastecimento tratada	RD	- Resíduo doméstico
ACH	- Água para consumo humano/potável	LD	- Lodo
AMI	- Água Mineral	FL	- Fase Livre
		OL	- Óleo
		OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão	Data 4/3/16	Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius	Data 4/3/16	Hora 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4054/2016 | Pág. 3 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24399	T-49	18/02/16	12:00	Rejeito	01
2	24340	T-51	13/02/16	12:30	Rejeito	01
3	24341	T-56	17/02/16	12:30	Rejeito	01
4	24342	T-64	17/02/16	15:00	Rejeito	01
5	24343	T-66	15/02/16	10:12	Rejeito	01
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA _____ Art._____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água do abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 4/3/16 — Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 4/3/16 — Hora: 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH _____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4054/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	5/3/16	
	Logado por: Rafael Munyo	Confirmado por: Rafael Munyo	Etiquetado por: ANDREW

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 405512016 | Pág. 1 de 3

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24404	S-02	13/02/16	12:08	Solo	01
2	24406	S-06	15/02/16	10:00	Solo	01
3	24407	S-07	14/02/16	16:00	Solo	01
4	24409	S-10	15/02/16	12:15	Solo	01
5	24410	S-12	15/02/16	15:24	Solo	01
6	24412	S-18	17/02/16	15:38	Solo	01
7	24413	S-22	18/02/16	10:25	Solo	01
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados.	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Saixão — Data: 4/3/16 — Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 4/3/16 — Hora: 17:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4055/2016 | Pág. 2 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	24414	S-24	18/02/16	12:10	Solo	01																	X		
2	24416	S-03	13/02/16	15:10	Solo	01																	X		
3	24417	S-16	17/02/16	14:53	Solo	01																	X		
4	24418	T-60	17/02/16	14:40	Rejeito	01																	X		
5	24419	T-28	12/02/16	10:40	Rejeito	01																	X		
6	24420	T-29	12/02/16	15:00	Rejeito	01																	X		
7	24421	T-32	12/02/16	14:50	Rejeito	01																	X		
8	24422	T-38	14/02/16	10:57	Rejeito	01																	X		
9	24423	T-41	15/02/16	14:40	Rejeito	01																	X		
10																									

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data 4/3/16 — Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 4/3/16 — Hora 17:00

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4055/2016 | Pág. 3 de 3

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	24425	T-49	18/02/16	12:00	Rejeito	01
2	24426	T-51	13/02/16	12:30	Rejeito	01
3	24427	T-56	17/02/16	12:30	Rejeito	01
4	24428	T-64	17/02/16	15:00	Rejeito	01
5	24429	T-66	15/02/16	10:12	Rejeito	01
6		S-22 MS	18/02/16	10:25	Solo	01
7		S-22 MSD	18/02/16	10:25	Solo	01
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																			
10																			

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água do poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Pinto | Data: 4/3/16 | Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data: 4/3/16 | Hora: 12:00

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4055/2016

Projeto
Navarco

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	5/3/16	
	Logado por: Rafael Nunes	Confirmado por: Rafael Nunes	Etiquetado por: Andrew

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 4519/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher só for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:
		Nome:
		e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	Nitrogênio Total
1	27273	S-09	15/02/16	15:30	Solo	01	X
2	27274	T-48	15/02/16	12:05	Rejeito	01	X
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Colunas de análises: SVOC (varredura); SVOC (target); PAH; PEST (Organoclorados); PEST (Organofosforados); PCB's; TPH (Total); TPH (Finger Print, DRO); TPH (GRO); TPH (FRACIONADO); VOC (varredura); VOC (target); BTEX (8021B); BTEX (8260B); Etanol; INORGÂNICOS; METAIS (Total); METAIS (Dissolvido); LEGISLAÇÕES (*); Nitrogênio Total

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☑Sb ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AIO - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva — Data 4,3,16 — Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data 8,3,16 — Hora 15:10

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☑NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 10/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4519/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
COC enviada dia 08/03 às 15:10.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	5/3/16	
	Logado por: Rafael Nunes	Confirmado por: Rafael Nunes	Etiquetado por: Thayná

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 4523/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	27295	S-09	15/02/16	15:30	Solo	01
2	27296	T-48	15/02/16	12:05	Rejeito	01
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva — Data 4/3/16 — Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): — Data 8/3/16 — Hora 15:10

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 10/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4523/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? Temperatura (°C): 4,8°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) ☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
COC enviada dia 08/03 às 15:10.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	5/3/16	
	Logado por: Rafael Nunes	Confirmado por: Rafael Nunes	Etiquetado por: Thayra

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 4525/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.794/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print; DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	27300	S-09	15/02/16	15:30	Solo	01																			X	
2	27301	T-48	15/02/16	12:05	Rejeito	01																				X
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 4/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 8/3/16 — Hora: 15:10

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 10/03/16
Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4525/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (ºC) 4,8ºC	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
COC enviada dia 08/03 às 15:10

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	5/3/16	
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por
	Rafael Menezes	Rafael Menezes	[signature]

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4526/2016 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	27302	S-09	15/02/16	15:30	Solo	01
2	27303	T-48	15/02/16	12:05	Rejeito	01
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AUD - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva — Data 4,3,16 — Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data 8,3,16 — Hora 15:10

Prazo Acordado

☐ RUSH

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 10/03/16

Previsão liberação do Relatório: 22/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4526/2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
COC enviada dia 08/03 às 15:10

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	5/3/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Rafael Munyo	Rafael Munyo	Vanessa

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4839/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29655	T-34	13/02/16	11:40	Rejeito	01
2	29656	T-110	22/02/16	13:00	Rejeito	01
3	29657	T-07M	01/03/16	17:48	Rejeito	01
4	29658	T-65	20/02/16	12:45	Rejeito	01
5	29659	T12-M	02/03/16	15:25	Rejeito	01
6	29660	T-95	02/03/16	12:10	Rejeito	01
7	29661	T-120	22/02/16	15:50	Rejeito	01
8	29662	T-50	15/02/16	15:07	Rejeito	01
9	29663	T-43	18/02/16	10:45	Rejeito	01
10	29664	T-86	20/02/16	13:17	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 8/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data: 14/03/16 — Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4839 | 2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☒Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☒Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☒Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☒N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☒Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☒Sim ☐Não ☒N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☐Sim ☐Não ☒N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? Temperatura (°C): 6°	☒Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) ☐MT ☐MD ☒N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: Bruna

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4843/2016 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	29668	T-122	22/02/16	9:25	Rejeito	01																	X		
2	29669	T-87	22/02/16	10:10	Rejeito	01																	X		
3	29670	T-45	18/02/16	12:50	Rejeito	01																	X		
4	29671	T-114	22/02/16	10:30	Rejeito	01																	X		
5	29672	T-74	19/02/16	13:20	Rejeito	01																	X		
6	29673	T-93	02/03/16	15:40	Rejeito	01																	X		
7	29674	T-63B	20/02/16	16:57	Rejeito	01																	X		
8																									
9																									
10																									

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água Industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Pairos | Data: 8/3/16 | Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): [illegible] | Data: 14/03/16 | Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4843/2016

Projeto

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☐Sim ☐Não ☑N/A

8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A

9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: Thaynara

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 313 | 2016 — F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4845 | 2016 — Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7841/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29680	T-34	13/02/16	11:40	Rejeito	01
2	29681	T-110	22/02/16	13:00	Rejeito	01
3	29682	T-07M	01/03/16	17:48	Rejeito	01
4	29683	T-65	20/02/16	12:45	Rejeito	01
5	29684	T12-M	02/03/16	15:25	Rejeito	01
6	29685	T-95	02/03/16	12:10	Rejeito	01
7	29686	T-120	22/02/16	15:50	Rejeito	01
8	29687	T-50	15/02/16	15:07	Rejeito	01
9	29688	T-43	18/02/16	10:45	Rejeito	01
10	29689	T-86	20/02/16	13:17	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva	Data 8/3/16	Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius	Data 14/03/16	Hora 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16
Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4845 | 2016

Projeto
Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☒Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☒Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☒Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☒N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☒Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☒Sim ☐Não ☒N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☒N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☒Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☒N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: Thaysa

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4846/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29693	T-122	22/02/16	9:25	Rejeito	01
2	29694	T-87	22/02/16	10:10	Rejeito	01
3	29695	T-45	18/02/16	12:50	Rejeito	01
4	29696	T-114	22/02/16	10:30	Rejeito	01
5	29697	T-74	19/02/16	13:20	Rejeito	01
6	29698	T-93	02/03/16	15:40	Rejeito	01
7	29699	T-63B	20/02/16	16:57	Rejeito	01
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva

Data: 8/3/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Limaus

Data: 14/03/16 Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4846/2016

Projeto

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	9/3/16	
	Logado por: Jesson	Confirmado por: Jesson	Etiquetado por: Paula

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513 | 2016 — F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4848 | 2016 — Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:

Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	29710	T-34	13/02/16	11:40	Rejeito	01																				X
2	29711	T-110	22/02/16	13:00	Rejeito	01																				X
3	29712	T-07M	01/03/16	17:48	Rejeito	01																				X
4	29713	T-65	20/02/16	12:45	Rejeito	01																				X
5	29714	T12-M	02/03/16	15:25	Rejeito	01																				X
6	29715	T-95	02/03/16	12:10	Rejeito	01																				X
7	29716	T-120	22/02/16	15:50	Rejeito	01																				X
8	29717	T-50	15/02/16	15:07	Rejeito	01																				X
9	29718	T-43	18/02/16	10:45	Rejeito	01																				X
10	29719	T-86	20/02/16	13:17	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☑ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva — Data: 8/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data: 14/03/16 — Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4848 \ 2016

Projeto: Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: Bruna

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513\2016 | LOG nº 4849\2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	TOC
1	29700	T-122	22/02/16	9:25	Rejeito	01	X
2	29701	T-87	22/02/16	10:10	Rejeito	01	X
3	29702	T-45	18/02/16	12:50	Rejeito	01	X
4	29703	T-114	22/02/16	10:30	Rejeito	01	X
5	29704	T-74	19/02/16	13:20	Rejeito	01	X
6	29705	T-93	02/03/16	15:40	Rejeito	01	X
7	29706	T-63B	20/02/16	16:57	Rejeito	01	X
8							
9							
10							

Colunas de análises: SVOC (varredura); SVOC (target); PAH; PEST (Organoclorados); PEST (Organofosforados); PCBs; TPH (Total); TPH (Finger Print, DRO); TPH (GRO); TPH (FRACIONADO); VOC (varredura); VOC (target); BTEX (8021B); BTEX (8260B); Etanol; INORGÂNICOS; METAIS (Total); METAIS (Dissolvido); LEGISLAÇÕES (*); TOC

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 8/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 14/03/16 — Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16
Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4849/2016
Projeto	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Ilessa	Confirmado por: Ilessa	Etiquetado por: Thayna

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4850/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29720	T-122	22/02/16	9:25	Rejeito	01
2	29721	T-87	22/02/16	10:10	Rejeito	01
3	29722	T-45	18/02/16	12:50	Rejeito	01
4	29723	T-114	22/02/16	10:30	Rejeito	01
5	29724	T-74	19/02/16	13:20	Rejeito	01
6	29725	T-93	02/03/16	15:40	Rejeito	01
7	29726	T-63B	20/02/16	16:57	Rejeito	01
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 8/3/16 — Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 14/03/16 — Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente: Golder

LOG: 4850/2016

Projeto:

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☐Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Leisson	Leisson	Laura

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4852/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29741	T-34	13/02/16	11:40	Rejeito	01
2	29742	T-110	22/02/16	13:00	Rejeito	01
3	29743	T-07M	01/03/16	17:48	Rejeito	01
4	29744	T-65	20/02/16	12:45	Rejeito	01
5	29745	T12-M	02/03/16	15:25	Rejeito	01
6	29746	T-95	02/03/16	12:10	Rejeito	01
7	29747	T-120	22/02/16	15:50	Rejeito	01
8	29748	T-50	15/02/16	15:07	Rejeito	01
9	29749	T-43	18/02/16	10:45	Rejeito	01
10	29750	T-86	20/02/16	13:17	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água Industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Parede | Data: 8/3/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Cinara | Data: 14/03/16 | Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4852 | 2016

Projeto: Samarco

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☒Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☒Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☒Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☒N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☒Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☒Sim ☐Não ☒N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☒N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☒Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☒N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4853/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.794/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:	
Endereço:	CNPJ:
	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29731	T-30	12/02/16	11:00	Rejeito	01
2	29732	T-90	21/02/16	9:15	Rejeito	01
3	29733	T-1001	14/02/16	12:00	Rejeito	01
4	29734	T-118	22/02/16	13:35	Rejeito	01
5	29735	T-59	20/02/16	9:50	Rejeito	01
6	29736	T-39	15/02/16	14:27	Rejeito	01
7	29737	T-67	20/02/16	14:30	Rejeito	01
8	29738	T-68	18/02/16	11:50	Rejeito	01
9	29739	T-71	21/02/16	11:30	Rejeito	01
10	29740	T-63A	20/02/16	12:30	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Faria — Data: 8/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data: 14/03/16 — Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16
Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente: Golder	LOG: 4853/2016
Projeto:	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Deisson	Deisson	

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4854/2016 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	29751	T-30	12/02/16	11:00	Rejeito	01																	X		
2	29752	T-90	21/02/16	9:15	Rejeito	01																	X		
3	29753	T-1001	14/02/16	12:00	Rejeito	01																	X		
4	29754	T-118	22/02/16	13:35	Rejeito	01																	X		
5	29755	T-59	20/02/16	9:50	Rejeito	01																	X		
6	29756	T-39	15/02/16	14:27	Rejeito	01																	X		
7	29757	T-67	20/02/16	14:30	Rejeito	01																	X		
8	29758	T-68	18/02/16	11:50	Rejeito	01																	X		
9	29759	T-71	21/02/16	11:30	Rejeito	01																	X		
10	29760	T-63A	20/02/16	12:30	Rejeito	01																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva | Data: 8/3/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data: 14/03/16 | Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente: Golder	LOG: 4854/2016
Projeto:	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Deivson	Confirmado por: Deivson	Etiquetado por: Daiane

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4856/2016 | Pág. ___ de ___

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29763	T-30	12/02/16	11:00	Rejeito	01
2	29764	T-90	21/02/16	9:15	Rejeito	01
3	29765	T-1001	14/02/16	12:00	Rejeito	01
4	29766	T-118	22/02/16	13:35	Rejeito	01
5	29767	T-59	20/02/16	9:50	Rejeito	01
6	29768	T-39	15/02/16	14:27	Rejeito	01
7	29769	T-67	20/02/16	14:30	Rejeito	01
8	29770	T-68	18/02/16	11:50	Rejeito	01
9	29771	T-71	21/02/16	11:30	Rejeito	01
10	29772	T-63A	20/02/16	12:30	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água Industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Eriauna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Mariano Paiva Data 8/3/16 Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Limeira Data 14/03/16 Hora 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4856/2016

Projeto

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A
Se metais dissolvidos, filtrados em campo?	☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Aleisson	Confirmado por: Aleisson	Etiquetado por: Thaynara

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4858/2016 | Pág. ___ de ___

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	29773	T-30	12/02/16	11:00	Rejeito	01
2	29774	T-90	21/02/16	9:15	Rejeito	01
3	29775	T-1001	14/02/16	12:00	Rejeito	01
4	29776	T-118	22/02/16	13:35	Rejeito	01
5	29777	T-59	20/02/16	9:50	Rejeito	01
6	29778	T-39	15/02/16	14:27	Rejeito	01
7	29779	T-67	20/02/16	14:30	Rejeito	01
8	29780	T-68	18/02/16	11:50	Rejeito	01
9	29781	T-71	21/02/16	11:30	Rejeito	01
10	29782	T-63A	20/02/16	12:30	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVO (varredura)	SVO (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Mylvano Daick — Data: 8/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): — Data: 14/03/16 — Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 15/03/16

Previsão liberação do Relatório: ___/___/___

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4858/2016

Projeto

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☐Sim ☐Não ☑N/A

8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4958/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	30365	S-03M	01/03/16	17:30	Solo	01
2	30366	S-06M	02/03/16	15:30	Solo	01
3	30367	S-02M	01/03/16	11:10	Solo	01
4	30368	S-20	16/02/16	10:16	Solo	01
5	30369	S-05M	02/03/16	12:10	Solo	01
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva | Data 08/03/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data 14/03/16 | Hora 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 16/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4958/2016

Projeto

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por
	Nelsson	Nelsson	Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4959/2016 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print; DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	(*)
1	30379	S-03M	01/03/16	17:30	Solo	01																	X		
2	30380	S-06M	02/03/16	15:30	Solo	01																	X		
3	30381	S-02M	01/03/16	11:10	Solo	01																	X		
4	30382	S-20	16/02/16	10:16	Solo	01																	X		
5	30383	S-05M	02/03/16	12:10	Solo	01																	X		
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de manancial	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Faiad | Data: 8/3/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data: 14/03/16 | Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 16/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4959/2016

Projeto

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Jeisson	Confirmado por: Jeisson	Etiquetado por:

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4960/2016 | Pág. ___ de ___

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	30386	S-03M	01/03/16	17:30	Solo	01																				X
2	30387	S-06M	02/03/16	15:30	Solo	01																				X
3	30388	S-02M	01/03/16	11:10	Solo	01																				X
4	30389	S-20	16/02/16	10:16	Solo	01																				X
5	30390	S-05M	02/03/16	12:10	Solo	01																				X
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva | Data 8/3/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data 14/03/16 | Hora 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 16/03/16

Previsão liberação do Relatório: 30/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4960/2016

Projeto

1. EMBALAGEM A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☒Sim ☐Não ☐N/A
2. COC Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☒Não ☐N/A
3. COLETA As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☒Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☒N/A
5. RECIPIENTES Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☒Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☒Sim ☐Não ☒N/A
7. PRAZO As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☒N/A
8. TEMPERATURA A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☒Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☒N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC. - Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Denison	Confirmado por: Denison	Etiquetado por: Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513|2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 4962|2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	30403	S-03M	01/03/16	17:30	Solo	01
2	30404	S-06M	02/03/16	15:30	Solo	01
3	30405	S-02M	01/03/16	11:10	Solo	01
4	30406	S-20	16/02/16	10:16	Solo	01
5	30407	S-05M	02/03/16	12:10	Solo	01
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)*	METAIS (Dissolvido)*	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☑ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água Industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva | Data: 8|3|16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data: 14,03,16 | Hora: 10:23

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 16,03,16

Previsão liberação do Relatório: 30|03|16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	4962/2016
Projeto	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☑N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☑N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras sem COC.
- Cliente enviou COC dia 14/03 às 10:23

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	9/3/16	
	Logado por: Denison	Confirmado por: Denison	Etiquetado por: EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5011/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	30776	T-132	02/03/16	9:23	Rejeito	01																			X
2	30777	T-134	02/03/16	10:12	Rejeito	01																			X
3	30778	T-136	02/03/16	13:20	Rejeito	01																			X
4	30779	T-138	02/03/16	15:36	Rejeito	01																			X
5	30780	T-13-M	02/03/16	17:00	Rejeito	01																			X
6	30781	T-140	03/03/16	16:15	Rejeito	01																			X
7	30782	T-142	03/03/16	17:00	Rejeito	01																			X
8	30783	T-2003	22/02/16	16:00	Rejeito	01																			X
9	30784	T-2004	01/03/16	15:10	Rejeito	01																			X
10	30785	T-2005	03/03/16	16:20	Rejeito	01																			X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABP - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paiva | Data 10/3/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data 15/03/16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5011/2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Pron nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5013/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	30802	T-132	02/03/16	9:23	Rejeito	01
2	30803	T-134	02/03/16	10:12	Rejeito	01
3	30804	T-136	02/03/16	13:20	Rejeito	01
4	30805	T-138	02/03/16	15:36	Rejeito	01
5	30806	T-13-M	02/03/16	17:00	Rejeito	01
6	30807	T-140	03/03/16	16:15	Rejeito	01
7	30808	T-142	03/03/16	17:00	Rejeito	01
8	30809	T-2003	22/02/16	16:00	Rejeito	01
9	30810	T-2004	01/03/16	15:10	Rejeito	01
10	30811	T-2005	03/03/16	16:20	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABP - Água bruta
ANT - Água natural
AOF - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paula | Data 10/3/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data 15/03/16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16

Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	503 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Jesson	Jesson	

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5014/2016 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	30822	Composta AE			Rejeito	01
2	30823	Composta B3			Rejeito	01
3	30824	Composta CT			Rejeito	01
4	30825	Composta DA			Rejeito	01
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados).	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

☑ CONAMA 420

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AM - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leancho | Data 10/03/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 15/03/16 | Hora 7:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16

Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5014 | 7016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 09:05 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: Bruna

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5015/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	30812	T-132	02/03/16	9:23	Rejeito	01																				X
2	30813	T-134	02/03/16	10:12	Rejeito	01																				X
3	30814	T-136	02/03/16	13:20	Rejeito	01																				X
4	30815	T-138	02/03/16	15:36	Rejeito	01																				X
5	30816	T-13-M	02/03/16	17:00	Rejeito	01																				X
6	30817	T-140	03/03/16	16:15	Rejeito	01																				X
7	30818	T-142	03/03/16	17:00	Rejeito	01																				X
8	30819	T-2003	22/02/16	16:00	Rejeito	01																				X
9	30820	T-2004	01/03/16	15:10	Rejeito	01																				X
10	30821	T-2005	03/03/16	16:20	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ALT - Água natural
ANT - Água superficial
ASP - Água de mananciais
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APC - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva | Data: 10/3/16 | Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): [illegible] | Data: 15/03/16 | Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5015/2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deivson	Confirmado por: Deivson	Etiquetado por: Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5016/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 2

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	30826	T-132	02/03/16	9:23	Rejeito	01																	X		
2	30827	T-134	02/03/16	10:12	Rejeito	01																	X		
3	30828	T-136	02/03/16	13:20	Rejeito	01																	X		
4	30829	T-138	02/03/16	15:36	Rejeito	01																	X		
5	30830	T-13-M	02/03/16	17:00	Rejeito	01																	X		
6	30831	T-140	03/03/16	16:15	Rejeito	01																	X		
7	30832	T-142	03/03/16	17:00	Rejeito	01																	X		
8	30833	T-2003	22/02/16	16:00	Rejeito	01																	X		
9	30834	T-2004	01/03/16	15:10	Rejeito	01																	X		
10	30835	T-2005	03/03/16	16:20	Rejeito	01																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABB - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 10/3/16 — Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 15/03/16 — Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5016/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 2

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1		T-2003 MS	22/02/16	16:00	Rejeito	01
2		T-2003 MSD	22/02/16	16:00	Rejeito	01
3		T-2004 MS	01/03/16	15:10	Rejeito	01
4		T-2004 MSD	01/03/16	15:10	Rejeito	01
5		T-2005 MS	03/03/16	16:20	Rejeito	01
6		T-2005 MSD	03/03/16	16:20	Rejeito	01
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água dolonizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Data 10/03/16 Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Data 15/03/16 Hora 07:05

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☐ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5016/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC
cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

Analytical

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5019/2016 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Prin, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	30856	Composta AE			Rejeito	01																				X
2	30857	Composta B3			Rejeito	01																				X
3	30858	Composta CT			Rejeito	01																				X
4	30859	Composta DA			Rejeito	01																				X
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leonardo | Data 10/03/16 | Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 15/03/16 | Hora 7:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16

Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5019 | 2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	11/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: Bruna

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5031/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	Nitrogênio Total
1	30890	T-2006	03/03/16	17:15	Rejeito	01	X
2	30891	T-46	15/02/16	12:00	Rejeito	01	X
3	30892	T-75	21/02/16	13:20	Rejeito	01	X
4	30893	T-79	22/02/16	11:33	Rejeito	01	X
5	30894	T-81	22/02/16	11:45	Rejeito	01	X
6	30895	T-89	01/03/16	13:15	Rejeito	01	X
7	30896	T-91	01/03/16	13:55	Rejeito	01	X
8	30897	T-97	02/03/16	15:15	Rejeito	01	X
9	30898	T-99	02/03/16	17:00	Rejeito	01	X
10							

Colunas de análises: SVOC (varredura); SVOC (target); PAH; PEST (Organoclorados); PEST (Organofosforados); PCB's; TPH (Total); TPH (Finger Print, DRO); TPH (GRO); TPH (FRACIONADO); VOC (varredura); VOC (target); BTEX (8021B); BTEX (8260B); Etanol; INORGÂNICOS; METAIS (Total); METAIS (Dissolvido); LEGISLAÇÕES (*)

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ARB - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paixão — Data 10/3/16 — Hora 17:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data 15/03/16 — Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5031/2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5032/2016 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	
e-mail:	talavez@golder.com.br	

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:	
e-mail:	
Nome:	
e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	30916	Composta AE			Rejeito	01
2	30917	Composta B3			Rejeito	01
3	30918	Composta CT			Rejeito	01
4	30919	Composta DA			Rejeito	01
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados).	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Prnt. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	Água bruta	AMI	Água mineral
ANT	Água natural	ASI	Água salina
ASP	Água superficial	ASO	Água salobra
AMN	Água de mananciais	ARE	Água residuária
ASB	Água subterrânea	EFL	Efluente líquido
APÇ	Água de poço	EFM	Efluente doméstico
AFT	Água de fonte	EFD	Efluente industrial
ABL	Água para fins de balneabilidade	SL	Solo
ARI	Água de rio	SD	Sedimento
ATR	Água tratada	SM	Sedimento marinho
AID	Água industrial/Reuso	RI	Resíduo industrial
AOI	Água deionizada/destilada	RD	Resíduo doméstico
ABT	Água bruta tratada	LD	Lodo
ATR	Água de abastecimento tratada	FL	Fase Livre
ACH	Água para consumo humano/potável	OL	Óleo
AMI	Água Mineral	OU	Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	Data: 10/03/16	Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius	Data: 15/03/16	Hora: 7:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5032/2016

Projeto: SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C): 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

Analytical

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5034/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	30945	Composta AE			Rejeito	01
2	30946	Composta B3			Rejeito	01
3	30947	Composta CT			Rejeito	01
4	30948	Composta DA			Rejeito	01
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFD - Efluente doméstico
EFO - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo Industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 12/03/16 — Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data 15/03/16 — Hora 7:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5034 / 2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	Temperatura (°C)	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		Se metais dissolvidos, filtrados em campo?
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	☐Sim ☐Não

Observações

2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por email dia 15/03 às 07:05 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	11/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: Esuvo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5038 | 2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	30955	T-05-M	01/03/16	14:32	Rejeito	01																				X
2	30956	T-06-M	01/03/16	17:14	Rejeito	01																				X
3	30957	T-08-M	02/03/16	9:50	Rejeito	01																				X
4	30958	T-09-M	02/03/16	11:00	Rejeito	01																				X
5	30959	T-102	22/02/16	10:15	Rejeito	01																				X
6	30960	T-10-M	02/03/16	12:00	Rejeito	01																				X
7	30961	T-11-M	02/03/16	12:15	Rejeito	01																				X
8	30962	T-126	01/03/16	14:00	Rejeito	01																				X
9	30963	T-128	01/03/16	15:03	Rejeito	01																				X
10	30964	T-130	02/03/16	9:15	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 10/3/16 | Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 15/03/16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16

Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5038 / 2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Bruna Maia	Bruna Maia	

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5046/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	31012	T-05-M	01/03/16	14:32	Rejeito	01
2	31013	T-06-M	01/03/16	17:14	Rejeito	01
3	31014	T-08-M	02/03/16	9:50	Rejeito	01
4	31015	T-09-M	02/03/16	11:00	Rejeito	01
5	31016	T-102	22/02/16	10:15	Rejeito	01
6	31017	T-10-M	02/03/16	12:00	Rejeito	01
7	31018	T-11-M	02/03/16	12:15	Rejeito	01
8	31019	T-126	01/03/16	14:00	Rejeito	01
9	31020	T-128	01/03/16	15:03	Rejeito	01
10	31021	T-130	02/03/16	9:15	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	x		
2																	x		
3																	x		
4																	x		
5																	x		
6																	x		
7																	x		
8																	x		
9																	x		
10																	x		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABB - Água bruta
ANT - Água natural
AOP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 10/3/16 — Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data: 15/03/16 — Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5046 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,3°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por email dia 16/03 as 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Bruna Maia	Bruna Maia	Bruna

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5053/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	31053	T-05-M	01/03/16	14:32	Rejeito	01																				X
2	31054	T-06-M	01/03/16	17:14	Rejeito	01																				X
3	31055	T-08-M	02/03/16	9:50	Rejeito	01																				X
4	31056	T-09-M	02/03/16	11:00	Rejeito	01																				X
5	31057	T-102	22/02/16	10:15	Rejeito	01																				X
6	31058	T-10-M	02/03/16	12:00	Rejeito	01																				X
7	31059	T-11-M	02/03/16	12:15	Rejeito	01																				X
8	31060	T-126	01/03/16	14:00	Rejeito	01																				X
9	31061	T-128	01/03/16	15:03	Rejeito	01																				X
10	31062	T-130	02/03/16	9:15	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☑ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ASU - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 10/3/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 15,03,16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5053 | 2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Bruna Maia	Bruna Maia	

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5058/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	31086	T-05-M	01/03/16	14:32	Rejeito	01																				X
2	31087	T-06-M	01/03/16	17:14	Rejeito	01																				X
3	31088	T-08-M	02/03/16	9:50	Rejeito	01																				X
4	31089	T-09-M	02/03/16	11:00	Rejeito	01																				X
5	31090	T-102	22/02/16	10:15	Rejeito	01																				X
6	31091	T-10-M	02/03/16	12:00	Rejeito	01																				X
7	31092	T-11-M	02/03/16	12:15	Rejeito	01																				X
8	31093	T-126	01/03/16	14:00	Rejeito	01																				X
9	31094	T-128	01/03/16	15:03	Rejeito	01																				X
10	31095	T-130	02/03/16	9:15	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AOP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data: 10/3/16 | Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data: 15/03/16 | Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5058 | 2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016
LOG nº 5061/2016

F01.LOG001.Ver06

Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	31112	T-2006	03/03/16	17:15	Rejeito	01																				X
2	31113	T-46	15/02/16	12:00	Rejeito	01																				X
3	31114	T-75	21/02/16	13:20	Rejeito	01																				X
4	31115	T-79	22/02/16	11:33	Rejeito	01																				X
5	31116	T-81	22/02/16	11:45	Rejeito	01																				X
6	31117	T-89	01/03/16	13:15	Rejeito	01																				X
7	31118	T-91	01/03/16	13:55	Rejeito	01																				X
8	31119	T-97	02/03/16	15:15	Rejeito	01																				X
9	31120	T-99	02/03/16	17:00	Rejeito	01																				X
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AOP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 10/3/16 — Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data: 15/03/16 — Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5061/2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Deisson	Deisson	Deisson

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5062/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16,628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	31139	T-2006	03/03/16	17:15	Rejeito	01																				X
2	31140	T-46	15/02/16	12:00	Rejeito	01																				X
3	31141	T-75	21/02/16	13:20	Rejeito	01																				X
4	31142	T-79	22/02/16	11:33	Rejeito	01																				X
5	31143	T-81	22/02/16	11:45	Rejeito	01																				X
6	31144	T-89	01/03/16	13:15	Rejeito	01																				X
7	31145	T-91	01/03/16	13:55	Rejeito	01																				X
8	31146	T-97	02/03/16	15:15	Rejeito	01																				X
9	31147	T-99	02/03/16	17:00	Rejeito	01																				X
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea
☑ CONAMA 420

Matriz

ANA - Água natural
ANT - Água superficial
ASP - Água de mananciais
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APÇ - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água dejonizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 10/3/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data 15/03/16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5062|2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por Deisson	**Confirmado por** Deisson	**Etiquetado por** Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016
LOG nº 5063/2016

F01.LOG001.Ver06

Pág. 1 de 12

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	31152	T-2006	03/03/16	17:15	Rejeito	01
2	31153	T-46	15/02/16	12:00	Rejeito	01
3	31154	T-75	21/02/16	13:20	Rejeito	01
4	31155	T-79	22/02/16	11:33	Rejeito	01
5	31156	T-81	22/02/16	11:45	Rejeito	01
6	31157	T-89	01/03/16	13:15	Rejeito	01
7	31158	T-91	01/03/16	13:55	Rejeito	01
8	31159	T-97	02/03/16	15:15	Rejeito	01
9	31160	T-99	02/03/16	17:00	Rejeito	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ARB - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliano Paixão — Data: 10/3/16 — Hora: 1:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 15/03/16 — Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5063/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1		T-2006 MS	01/03/16	10:30	Rejeito	01
2		T-2006 MSD	01/03/16	10:30	Rejeito	01
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paixão — Data 10/3/16 — Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data / / — Hora :

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☐NORMAL ____ dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): ___/___/___
Previsão liberação do Relatório: ___/___/___

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5063/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 4,8	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC
Cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5064/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	31161	S-01-M	01/03/16	10:10	Solo	01																				X
2	31162	S-04-M	02/03/16	9:54	Solo	01																				X
3	31163	S-07-M	02/03/16	17:15	Solo	01																				X
4	31164	S-1007	01/03/16	10:30	Solo	01																				X
5	31165	S-31	01/03/16	14:30	Solo	01																				X
6	31166	S-52	02/03/16	9:36	Solo	01																				X
7	31167	T-01-M	01/03/16	10:20	Rejeito	01																				X
8	31168	T-02-M	01/03/16	10:00	Rejeito	01																				X
9	31169	T-03-M	01/03/16	11:15	Rejeito	01																				X
10	31170	T-04-M	01/03/16	11:20	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

☑ COPAM 420

Matriz

AQ - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data: 10/3/16 | Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data: 15/03/16 | Hora: 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16

Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5064-2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

2 amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 as 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
			Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5067/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	31175	S-01-M	01/03/16	10:10	Solo	01																				X
2	31176	S-04-M	02/03/16	9:54	Solo	01																				X
3	31177	S-07-M	02/03/16	17:15	Solo	01																				X
4	31178	S-1007	01/03/16	10:30	Solo	01																				X
5	31179	S-31	01/03/16	14:30	Solo	01																				X
6	31180	S-52	02/03/16	9:36	Solo	01																				X
7	31181	T-01-M	01/03/16	10:20	Rejeito	01																				X
8	31182	T-02-M	01/03/16	10:00	Rejeito	01																				X
9	31183	T-03-M	01/03/16	11:15	Rejeito	01																				X
10	31184	T-04-M	01/03/16	11:20	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
APS - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 10/3/16 — Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius — Data 15/03/16 — Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5067/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (ºC) 4,8º	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

2. Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por Deisson	**Confirmado por** Deisson	**Etiquetado por** EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5069/2016 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	31189	S-01-M	01/03/16	10:10	Solo	01																	X		
2	31190	S-04-M	02/03/16	9:54	Solo	01																	X		
3	31191	S-07-M	02/03/16	17:15	Solo	01																	X		
4	31192	S-1007	01/03/16	10:30	Solo	01																	X		
5	31193	S-31	01/03/16	14:30	Solo	01																	X		
6	31194	S-52	02/03/16	9:36	Solo	01																	X		
7	31195	T-01-M	01/03/16	10:20	Rejeito	01																	X		
8	31196	T-02-M	01/03/16	10:00	Rejeito	01																	X		
9	31197	T-03-M	01/03/16	11:15	Rejeito	01																	X		
10	31198	T-04-M	01/03/16	11:20	Rejeito	01																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 10/3/16 | Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 15/03/16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16

Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc. consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5069/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 4,8	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 amostras de solo sem COC.
cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: Eduardo

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5071/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	31211	S-01-M	01/03/16	10:10	Solo	01
2	31212	S-04-M	02/03/16	9:54	Solo	01
3	31213	S-07-M	02/03/16	17:15	Solo	01
4	31214	S-1007	01/03/16	10:30	Solo	01
5	31215	S-31	01/03/16	14:30	Solo	01
6	31216	S-52	02/03/16	9:36	Solo	01
7	31217	T-01-M	01/03/16	10:20	Rejeito	01
8	31218	T-02-M	01/03/16	10:00	Rejeito	01
9	31219	T-03-M	01/03/16	11:15	Rejeito	01
10	31220	T-04-M	01/03/16	11:20	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ➪ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☑ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

AGN	- Água natural
AGP	- Água superficial
AMN	- Água de mananciais
ASB	- Água subterrânea
APÇ	- Água de poço
AFT	- Água de fonte
ABL	- Água para fins de balneabilidade
ARI	- Água de rio
ATR	- Água tratada
AID	- Água industrial/Reuso
ADI	- Água deionizada/destilada
ABT	- Água bruta tratada
ATR	- Água de abastecimento tratada
ACH	- Água para consumo humano/potável
AMI	

AMI	- Água mineral
ASI	- Água salina
ASO	- Água salobra
ARE	- Água residuária
EFL	- Efluente líquido
EFM	- Efluente doméstico
EFD	- Efluente industrial
SL	- Solo
SD	- Sedimento
SM	- Sedimento marinho
RI	- Resíduo industrial
RD	- Resíduo doméstico
LD	- Lodo
FL	- Fase Livre
OL	- Óleo
OU	- Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 10/3/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 15/03/16 | Hora 07:05

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 17/03/16
Previsão liberação do Relatório: 31/03/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Analytical Technology	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	5071/2016

Projeto
SAMARCO.

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2 Amostras de solo sem COC.
- cliente enviou COC's por e-mail dia 15/03 às 07:05.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	11/03/16	
	Logado por: Deisson	Confirmado por: Deisson	Etiquetado por: EDUARDO

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5712/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	35472	T-147	09/03/16	12:05	Rejeito	01																	X		
2	35473	T-149	09/03/16	15:30	Rejeito	01																	X		
3	35474	T-144	09/03/16	11:30	Rejeito	01																	X		
4	35475	T-148	09/03/16	11:55	Rejeito	01																	X		
5	35476	T-146	09/03/16	11:50	Rejeito	01																	X		
6	35477	T-145	09/03/16	11:47	Rejeito	01																	X		
7	35478	T-2007	09/03/16	12:10	Rejeito	01																	X		
8	35479	SD-2001	09/03/16	11:30	Sedimento Natural	01																	X		
9	35480	T-143	09/03/16	11:25	Rejeito	01																	X		
10	35481	SD-01	10/03/16	11:00	Sedimento Natural	01																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AOP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 15/03/16 | Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 21/03/16 | Hora: 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5712/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1/2 de 1/2

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1		SD-2001 MS	09/03/16	11:30	Sedimento natural	01																	X		
2		SD-2001 MSD	09/03/16	11:30	Sedimento natural	01																	X		
3		T-2007 MS	09/03/16	12:10	Rejeito	01																	X		
4		T-2007 MSD	09/03/16	12:10	Rejeito	01																	X		
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	Data 15/03/16	Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas	Data 21/03/16	Hora 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5712 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2. Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5721/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1	35605	T-147	09/03/16	12:05	Rejeito	01																				X
2	35606	T-149	09/03/16	15:30	Rejeito	01																				X
3	35607	T-144	09/03/16	11:30	Rejeito	01																				X
4	35608	T-148	09/03/16	11:55	Rejeito	01																				X
5	35609	T-146	09/03/16	11:50	Rejeito	01																				X
6	35610	T-145	09/03/16	11:47	Rejeito	01																				X
7	35611	T-2007	09/03/16	12:10	Rejeito	01																				X
8	35612	SD-2001	09/03/16	11:30	Sedimento Natural	01																				X
9	35613	T-143	09/03/16	11:25	Rejeito	01																				X
10	35614	SD-01	10/03/16	11:00	Sedimento Natural	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABN - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APÇ - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 15/3/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 21/03/16 | Hora 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5721 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	16/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: JDSE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 613/2016 | LOG nº 5727/2016 | F01.LOG001.Ver05 | Pág. ___ de ___

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	35568	T-147	09/03/16	12:05	Rejeito	01
2	35569	T-149	09/03/16	15:30	Rejeito	01
3	35570	T-144	09/03/16	11:30	Rejeito	01
4	35571	T-148	09/03/16	11:55	Rejeito	01
5	35572	T-146	09/03/16	11:50	Rejeito	01
6	35573	T-145	09/03/16	11:47	Rejeito	01
7	35574	T-2007	09/03/16	12:10	Rejeito	01
8	35575	SD-2001	09/03/16	11:30	Sedimento Natural	01
9	35576	T-143	09/03/16	11:25	Rejeito	01
10	35577	SD-01	10/03/16	11:00	Sedimento Natural	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea
☑ CONAMA 420

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 15/3/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 21/03/16 | Hora 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5727 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos/recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

2. Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5742/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	35595	T-147	09/03/16	12:05	Rejeito	01																				X
2	35596	T-149	09/03/16	15:30	Rejeito	01																				X
3	35597	T-144	09/03/16	11:30	Rejeito	01																				X
4	35598	T-148	09/03/16	11:55	Rejeito	01																				X
5	35599	T-146	09/03/16	11:50	Rejeito	01																				X
6	35600	T-145	09/03/16	11:47	Rejeito	01																				X
7	35601	T-2007	09/03/16	12:10	Rejeito	01																				X
8	35602	SD-2001	09/03/16	11:30	Sedimento Natural	01																				X
9	35603	T-143	09/03/16	11:25	Rejeito	01																				X
10	35604	SD-01	10/03/16	11:00	Sedimento Natural	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Paiva — Data: 15/03/16 — Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 21/03/16 — Hora: 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☑ NORMAL 17 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5742 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos/recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	[illegible]	16/03/16	[illegible]
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5744/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:

Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	35650	T-2008	10/03/16	16:37	Rejeito	01
2	35651	T-151	10/03/16	16:20	Rejeito	01
3	35652	SD-02	10/03/16	11:15	Sedimento Natural	01
4	35653	T-150	10/03/16	14:26	Rejeito	01
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ARB - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 15/03/16 — Hora 17:50

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data 21/03/16 — Hora 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16

Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5744 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos/recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2. Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Paulo	16/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5245/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	35677	T-2008	10/03/16	16:37	Rejeito	01
2	35678	T-151	10/03/16	16:20	Rejeito	01
3	35679	SD-02	10/03/16	11:15	Sedimento Natural	01
4	35680	T-150	10/03/16	14:26	Rejeito	01
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABB - Água bruta
ANT - Água natural
AOP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 15/03/16 — Hora: 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 21/03/16 — Hora: 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☑ NORMAL 17 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 21/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5745 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos/recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2. Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	[illegible]	16/03/16	[illegible]
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Bruna Maia	Bruna Maia	[illegible]

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 5/3/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 5746 / 2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	
e-mail:	talavez@golder.com.br	

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	35703	T-2008	10/03/16	16:37	Rejeito	01
2	35704	T-151	10/03/16	16:20	Rejeito	01
3	35705	SD-02	10/03/16	11:15	Sedimento Natural	01
4	35706	T-150	10/03/16	14:26	Rejeito	01
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto ___ Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR C... ☑ GOVAN... -> ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ADN - Água n...
ANT - Água s...
ASP - Água de ... efluentes
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APC - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água Industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 15/03/16 Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 21/03/16 Hora: 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5746 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2. Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11 ✓.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Glauco	16/03/16	
	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 5750/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	35739	T-2008	10/03/16	16:37	Rejeito	01
2	35740	T-151	10/03/16	16:20	Rejeito	01
3	35741	SD-02	10/03/16	11:15	Sedimento Natural	01
4	35742	T-150	10/03/16	14:26	Rejeito	01
5		T-2008 MS	10/03/16	16:37	Rejeito	01
6		T-2008 MSD	10/03/16	16:37	Rejeito	01
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																			
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABB - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 15/03/16 — Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data 21/03/16 — Hora 20:11

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 24/03/16
Previsão liberação do Relatório: 07/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder	5750 | 2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2. Não veio COC.
- cliente enviou COC por e-mail dia 21/03 às 20:11 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Logado por: Bruna Maia	Confirmado por: Bruna Maia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 533/2016 | LOG nº 6379/16 | F01.LOG001.Ver05 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:
Endereço: | CNPJ:
Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	39958	T-152	15/03/16	14:03	Rejeito	01
2	39959	T-153	15/03/16	14:30	Rejeito	01
3	39960	T-154	15/03/16	15:53	Rejeito	01
4	39961	T-155	15/03/16	16:20	Rejeito	01
5	39962	T-156	16/03/16	9:10	Rejeito	01
6	39963	T-157	16/03/16	9:40	Rejeito	01
7	39964	T-158	16/03/16	10:25	Rejeito	01
8	39965	T-159	16/03/16	10:50	Rejeito	01
9	39966	T-160	16/03/16	11:25	Rejeito	01
10	39967	T-161	16/03/16	13:40	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Observações/Instruções especiais

Litio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 24/3/16 | Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 30/03/16 | Hora 09:03

Prazo Acordado

☐RUSH
☒NORMAL 10 dias úteis
10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16
Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente Golder Associates — **LOG** 6379/16

Projeto SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	25/03/16	
	Logado por JADE	**Confirmado por** JADE	**Etiquetado por** JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 553/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6382/16 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGANICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	301
1	39984	T-152	15/03/16	14:03	Rejeito	01																				X
2	39985	T-153	15/03/16	14:30	Rejeito	01																				X
3	39986	T-154	15/03/16	15:53	Rejeito	01																				X
4	39987	T-155	15/03/16	16:20	Rejeito	01																				X
5	39988	T-156	16/03/16	9:10	Rejeito	01																				X
6	39989	T-157	16/03/16	9:40	Rejeito	01																				X
7	39990	T-158	16/03/16	10:25	Rejeito	01																				X
8	39991	T-159	16/03/16	10:50	Rejeito	01																				X
9	39992	T-160	16/03/16	11:25	Rejeito	01																				X
10	39993	T-161	16/03/16	13:40	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 24/3/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius — Data: 30/03/16 — Hora: 09:03

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16
Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6382/2016

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	25/03/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 533\2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6389/16 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	40000	T-152	15/03/16	14:03	Rejeito	01
2	40001	T-153	15/03/16	14:30	Rejeito	01
3	40002	T-154	15/03/16	15:53	Rejeito	01
4	40003	T-155	15/03/16	16:20	Rejeito	01
5	40004	T-156	16/03/16	9:10	Rejeito	01
6	40005	T-157	16/03/16	9:40	Rejeito	01
7	40006	T-158	16/03/16	10:25	Rejeito	01
8	40007	T-159	16/03/16	10:50	Rejeito	01
9	40008	T-160	16/03/16	11:25	Rejeito	01
10	40009	T-161	16/03/16	13:40	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ___ ☐CONAMA ___ Art. ___ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Juliana Bairão | Data: 24/3/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Viviane | Data: 30/03/16 | Hora: 09:03

Prazo Acordado

☐RUSH ___ dias úteis

☑NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16

Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente Golder Associates — **LOG** 6384/16

Projeto SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	25/03/16	
	Logado por JADE	**Confirmado por** JADE	**Etiquetado por** JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº: 553\2016 | LOG nº: 6386\16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	40014	T-152	15/03/16	14:03	Rejeito	01																				X
2	40015	T-153	15/03/16	14:30	Rejeito	01																				X
3	40016	T-154	15/03/16	15:53	Rejeito	01																				X
4	40017	T-155	15/03/16	16:20	Rejeito	01																				X
5	40018	T-156	16/03/16	9:10	Rejeito	01																				X
6	40019	T-157	16/03/16	9:40	Rejeito	01																				X
7	40020	T-158	16/03/16	10:25	Rejeito	01																				X
8	40021	T-159	16/03/16	10:50	Rejeito	01																				X
9	40022	T-160	16/03/16	11:25	Rejeito	01																				X
10	40023	T-161	16/03/16	13:40	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratado
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data: 24/3/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data: 29/03/16 | Hora: 09:03

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☑NORMAL 2 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16
Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6386/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☐Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	25/03/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	JADE	JADE	JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop.nº 5531/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6388/16 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	40026	T-162	16/03/16	14:10	Rejeito	01																				X
2	40027	T-163	16/03/16	14:40	Rejeito	01																				X
3	40028	T-164	17/03/16	9:50	Rejeito	01																				X
4	40029	T-165	17/03/16	11:20	Rejeito	01																				X
5	40030	T-166	17/03/16	15:49	Rejeito	01																				X
6	40033	S-53	17/03/16	11:45	Solo	01																				X
7	40034	T-2009	16/03/16	14:40	Rejeito	01																				X
8																										
9																										
10																										

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data: 24/3/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius | Data: 30/03/16 | Hora: 09:03

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16

Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6388/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	25/03/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 5313/2056 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6395/16 | Pág. 1 de 4

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	40041	T-162	16/03/16	14:10	Rejeito	01
2	40042	T-163	16/03/16	14:40	Rejeito	01
3	40043	T-164	17/03/16	9:50	Rejeito	01
4	40044	T-165	17/03/16	11:20	Rejeito	01
5	40045	T-166	17/03/16	15:49	Rejeito	01
6	40046	S-53	17/03/16	11:45	Solo	01
7	40047	T-2009	16/03/16	14:40	Rejeito	01
8		T-2009 MS	16/03/16	14:40	Rejeito	01
9		T-2009 MSD	16/03/16	14:40	Rejeito	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA _____ Art. _____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro

Data: 24/03/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinícius

Data: 30/03/16 Hora: 09:03

Prazo Acordado

☐ RUSH dias úteis

☒ NORMAL 5 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16

Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6395/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 as 09:03 h

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinicius	25/03/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 553\2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 6398/16 | Pág. ___ de ___

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	Nitrogênio Total
1	40050	T-162	16/03/16	14:10	Rejeito	01	X
2	40051	T-163	16/03/16	14:40	Rejeito	01	X
3	40052	T-164	17/03/16	9:50	Rejeito	01	X
4	40053	T-165	17/03/16	11:20	Rejeito	01	X
5	40054	T-166	17/03/16	15:49	Rejeito	01	X
6	40055	S-53	17/03/16	11:45	Solo	01	X
7	40056	T-2009	16/03/16	14:40	Rejeito	01	X
8							
9							
10							

Colunas de análises: SVOC (varredura); SVOC (target); PAH; PEST (Organoclorados); PEST (Organofosforados); PCB's; TPH (Total); TPH (Finger Print, DRO); TPH (GRO) (FRACIONADO); TPH (varredura); VOC (target); BTEX (8021B); BTEX (8260B); Etanol; INORGÂNICOS; METAIS (Total); METAIS (Dissolvido); LEGISLAÇÕES (*); Nitrogênio Total

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 24/03/16 | Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius | Data 30/03/16 | Hora 09:03

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16
Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6398/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de solo sem COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	25/03/16	
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por
	JADE	JADE	JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 553\2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG.nº 6399/16 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher só for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	40058	T-162	16/03/16	14:10	Rejeito	01
2	40059	T-163	16/03/16	14:40	Rejeito	01
3	40060	T-164	17/03/16	9:50	Rejeito	01
4	40061	T-165	17/03/16	11:20	Rejeito	01
5	40062	T-166	17/03/16	15:49	Rejeito	01
6	40063	S-53	17/03/16	11:45	Solo	01
7	40064	T-2009	16/03/16	14:40	Rejeito	01
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO) (varredura)	VOC	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 24/3/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Vinicius
Data: 30/03/16 Hora: 09:03

Prazo Acordado

☐ RUSH ___ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 31/03/16
Previsão liberação do Relatório: 15/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos lab como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

eurofins Analtech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6399/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 5,6°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
Recebemos amostras de mais um COC.
COC's recebidos dia 30/03 às 09:03

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Vinícius	25/03/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 6949/16 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43615	SD-05	24/03/16	10:09	Sedimento Natural	01
2	43616	T-169	24/03/16	11:25	Rejeito	01
3	43617	SD-169	24/03/16	11:36	Sediment	01
4	43618	T-171	24/03/16	13:07	Rejeito	01
5	43619	SD-171	24/03/16	13:36	Sediment	01
6	43620	T-173	24/03/16	14:27	Rejeito	01
7	43621	SD-173	24/03/16	14:40	Sediment	01
8	43622	T-175	24/03/16	15:30	Rejeito	01
9	43623	SD-175	24/03/16	15:46	Sediment	01
10	43624	T-179	24/03/16	12:15	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água do abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 31/03/16 | Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 05/04/16 | Hora 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6949/16 | Pág. 2 de 4

Analytical

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados).	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	43625	SD-179	25/03/16	12:42	Sediment	01																				X
2	43626	T-167	22/03/16	15:55	Rejeito	01																				X
3	43627	T-168	22/03/16	16:17	Rejeito	01																				X
4	43628	SD-03	22/03/16	9:00	Sedimento Natural	01																				X
5	43629	SD-04	22/03/16	9:20	Sedimento Natural	01																				X
6	43630	S-54	22/03/16	11:40	Solo	01																				X
7	43631	S-55	22/03/16	15:38	Solo	01																				X
8	43632	S-58	25/03/16	17:30	Solo	01																				X
9	43633	S-63	25/03/16	15:30	Solo	01																				X
10	43634	S-64	25/03/16	12:00	Solo	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA _____ Art._____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐ VOR CETESB
☑ CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	Data 31/03/16	Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas	Data 05/04/16	Hora 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6949116 | Pág. 3 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados):	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	43635	S-62	25/03/16	10:30	Solo	01																				X
2	43636	S-61	24/03/16	16:30	Solo	01																				X
3	43637	T-181	25/03/16	13:45	Rejeito	01																				X
4	43638	S-60	24/03/16	15:30	Solo	01																				X
5	43639	S-59	24/03/16	15:00	Solo	01																				X
6	43640	S-57	24/03/16	10:50	Solo	01																				X
7	43641	S-56	23/03/16	15:20	Solo	01																				X
8	43642	S-65	23/03/16	16:30	Solo	01																				X
9	43643	T-177	24/03/16	10:53	Rejeito	01																				X
10	43644	T-2010	24/03/16	10:53	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art.____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água do mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 31/03/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 05/04/16 — Hora: 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 6949/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 4 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43645	SD-177	24/03/16	11:23	Sediment	01
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
SVOC (varredura)																														
SVOC (target)																														
PAH																														
PEST (Organoclorados).																														
PEST (Organofosforados).																														
PCB's																														
TPH (Total)																														
TPH (Finger Print, DRO)																														
TPH (GRO)																														
TPH (FRACIONADO)																														
VOC (varredura)																														
VOC (target)																														
BTEX (8021B)																														
BTEX (8260B)																														
Etanol																														
INORGÂNICOS																														
METAIS (Total)																														
METAIS (Dissolvido)																														
LEGISLAÇÕES (*)																														
TOC	X																													

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	Data 31/03/16	Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas	Data 05/04/16	Hora 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6949/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
não vieram COC's
- cliente enviou COC's por e-mail dia: 05/04 às 10:39

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	01/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6959/16 | Pág. 1 de 4

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43678	SD-05	24/03/16	10:09	Sediment	01
2	43679	T-169	24/03/16	11:25	Rejeito	01
3	43680	SD-169	24/03/16	11:36	Sediment	01
4	43681	T-171	24/03/16	13:07	Rejeito	01
5	43682	SD-171	24/03/16	13:36	Sediment	01
6	43683	T-173	24/03/16	14:27	Rejeito	01
7	43684	SD-173	24/03/16	14:40	Sediment	01
8	43685	T-175	24/03/16	15:30	Rejeito	01
9	43686	SD-175	24/03/16	15:46	Sediment	01
10	43687	T-179	24/03/16	12:15	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg

☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti

☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg

☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti

☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☐CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Observações/Instruções especiais

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro

Data: 31/03/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas

Data: 05/04/16 Hora: 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16

Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, proservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 6959/16 | Pág. 2 de 4

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43688	SD-179	25/03/16	12:42	Sediment	01
2	43689	T-167	22/03/16	15:55	Rejeito	01
3	43690	T-168	22/03/16	16:17	Rejeito	01
4	43691	SD-03	22/03/16	9:00	Sediment	01
5	43692	SD-04	22/03/16	9:20	Sediment	01
6	43693	S-54	22/03/16	11:40	Solo	01
7	43694	S-55	22/03/16	15:38	Solo	01
8	43695	S-58	25/03/16	17:30	Solo	01
9	43696	S-63	25/03/16	15:30	Solo	01
10	43697	S-64	25/03/16	12:00	Solo	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea
☑CONAMA 420

Observações/instruções especiais

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo Industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 31/03/16 — Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data 05/04/16 — Hora 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 6959/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 4

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43698	S-62	25/03/16	10:30	Solo	01
2	43699	S-61	24/03/16	16:30	Solo	01
3	43700	T-181	25/03/16	13:45	Rejeito	01
4	43701	S-60	24/03/16	15:30	Solo	01
5	43702	S-59	24/03/16	15:00	Solo	01
6	43703	S-57	24/03/16	10:50	Solo	01
7	43704	S-56	23/03/16	15:20	Solo	01
8	43705	S-65	23/03/16	16:30	Solo	01
9	43706	T-177	24/03/16	10:53	Rejeito	01
10	43707	T-2010	24/03/16	10:53	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água do mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 31/03/16 — Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 05/04/16 — Hora: 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6959/16 | Pág. 4 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43708	SD-177	24/03/16	11:23	Sediment	01
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art.____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Observações/Instruções especiais

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 31/03/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 05/04/16 | Hora 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16

Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	Golder Associates	LOG 6959/16
Projeto	SAMARCO	

1. EMBALAGEM A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

não vieram COC's

- cliente enviou COC's por e-mail dia: 05/04 às 10:39 ✓

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	01/04/16	
	Logado por JADE	Confirmado por JADE	Etiquetado por JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6961/16 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	43744	SD-05	24/03/16	10:09	Sediment	01																				X
2	43745	T-169	24/03/16	11:25	Rejeito	01																				X
3	43746	SD-169	24/03/16	11:36	Sediment	01																				X
4	43747	T-171	24/03/16	13:07	Rejeito	01																				X
5	43748	SD-171	24/03/16	13:36	Sediment	01																				X
6	43749	T-173	24/03/16	14:27	Rejeito	01																				X
7	43750	SD-173	24/03/16	14:40	Sediment	01																				X
8	43751	T-175	24/03/16	15:30	Rejeito	01																				X
9	43752	SD-175	24/03/16	15:46	Sediment	01																				X
10	43753	T-179	24/03/16	12:15	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água Industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 31/03/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 05/04/16 | Hora 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16

Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 6961/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43754	SD-179	25/03/16	12:42	Sediment	01
2	43755	T-167	22/03/16	15:55	Rejeito	01
3	43756	T-168	22/03/16	16:17	Rejeito	01
4	43757	SD-03	22/03/16	9:00	Sediment	01
5	43758	SD-04	22/03/16	9:20	Sediment	01
6	43759	S-54	22/03/16	11:40	Solo	01
7	43760	S-55	22/03/16	15:38	Solo	01
8	43761	S-58	25/03/16	17:30	Solo	01
9	43762	S-63	25/03/16	15:30	Solo	01
10	43763	S-64	25/03/16	12:00	Solo	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água do mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água delonizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 31/03/16 Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 05/04/16 Hora: 10:39

Prazo Acordado

☐RUSH dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 06/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 6961116 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 4

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43764	S-62	25/03/16	10:30	Solo	01
2	43765	S-61	24/03/16	16:30	Solo	01
3	43766	T-181	25/03/16	13:45	Rejeito	01
4	43767	S-60	24/03/16	15:30	Solo	01
5	43768	S-59	24/03/16	15:00	Solo	01
6	43769	S-57	24/03/16	10:50	Solo	01
7	43770	S-56	23/03/16	15:20	Solo	01
8	43771	S-65	23/03/16	16:30	Solo	01
9	43772	T-177	24/03/16	10:53	Rejeito	01
10	43773	T-2010	24/03/16	10:53	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água do abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 31/03/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 05/04/16 Hora: 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 696/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 4 de 4

Analytical

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43774	SD-177	24/03/16	11:23	Sediment	01
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Observações/Instruções especiais

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água do mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 31/03/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 05/04/16 Hora: 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	Golder Associates	LOG 6961/16
Projeto	SAMARCO	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possivel a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

não vieram COC's

- cliente enviou COC's por e-mail dia: 05/04 às 10:39

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	01/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6963/16 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43787	SD-05	24/03/16	10:09	Sediment	01
2	43788	T-169	24/03/16	11:25	Rejeito	01
3	43789	SD-169	24/03/16	11:36	Sediment	01
4	43790	T-171	24/03/16	13:07	Rejeito	01
5	43791	SD-171	24/03/16	13:36	Sediment	01
6	43792	T-173	24/03/16	14:27	Rejeito	01
7	43793	SD-173	24/03/16	14:40	Sediment	01
8	43794	T-175	24/03/16	15:30	Rejeito	01
9	43795	SD-175	24/03/16	15:46	Sediment	01
10	43796	T-179	24/03/16	12:15	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leonardo | Data 31/03/16 | Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 05/04/16 | Hora 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 10 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 05/04/16

Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6963/16 | Pág. 2 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados).	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	43797	SD-179	25/03/16	12:42	Sediment	01																	X		
2	43798	T-167	22/03/16	15:55	Rejeito	01																	X		
3	43799	T-168	22/03/16	16:17	Rejeito	01																	X		
4	43801	SD-03	22/03/16	9:00	Sediment	01																	X		
5	43802	SD-04	22/03/16	9:20	Sediment	01																	X		
6	43803	S-54	22/03/16	11:40	Solo	01																	X		
7	43804	S-55	22/03/16	15:38	Solo	01																	X		
8	43805	S-58	25/03/16	17:30	Solo	01																	X		
9	43806	S-63	25/03/16	15:30	Solo	01																	X		
10	43807	S-64	25/03/16	12:00	Solo	01																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	Data 31/03/16	Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas	Data 05/04/16	Hora 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16

Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 6963/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1	43808	S-62	25/03/16	10:30	Solo	01																	X		
2	43809	S-61	24/03/16	16:30	Solo	01																	X		
3	43810	T-181	25/03/16	13:45	Rejeito	01																	X		
4	43800	S-60	24/03/16	15:30	Solo	01																	X		
5	43811	S-59	24/03/16	15:00	Solo	01																	X		
6	43813	S-57	24/03/16	10:50	Solo	01																	X		
7	43814	S-56	23/03/16	15:20	Solo	01																	X		
8	43815	S-65	23/03/16	16:30	Solo	01																	X		
9	43816	T-177	24/03/16	10:53	Rejeito	01																	X		
10	43817	T-2010	24/03/16	10:53	Rejeito	01																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

	Data	Hora
Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	31/03/16	8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas	05/04/16	10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 6963/16 | Pág. 1 de 4

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	43817	SD-177	24/03/16	11:23	Sediment	01
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro	Data 31/03/16	Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas	Data 05/04/16	Hora 10:39

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 06/04/16
Previsão liberação do Relatório: 20/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F03.LOG001
		Versão: 5
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	6963/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,9°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
não vieram COC's
- cliente enviou COC's por e-mail dia: 05/04 às 10:39

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	01/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop.nº 5/3/2016 | LOG nº 7483/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46893	SD-191	27/03/16	11:46	Sedimento	01
2	46894	SD-184	26/03/16	16:05	Sedimento	01
3	46895	SD-182	26/03/16	13:12	Sedimento	01
4	46896	SD-08	28/03/16	14:00	Sedimento	01
5	46897	SD-189	27/03/16	10:40	Sedimento	01
6	46898	T-186	27/03/16	10:10	Rejeito	01
7	46899	T-189	27/03/16	11:00	Rejeito	01
8	46900	SD-07	28/03/16	13:26	Sedimento	01
9	46901	T-184	26/03/16	15:38	Rejeito	01
10	46902	SD-09	28/03/16	14:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como, temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/246 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 7483/2016 | Pág. 2 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	46903	SD-187	27/03/16	10:40	Sedimento	01																				X
2	46904	T-187	27/03/16	10:22	Rejeito	01																				X
3	46905	T-182	26/03/16	12:27	Rejeito	01																				X
4	46906	T-191	25/03/16	13:45	Rejeito	01																				X
5	46907	SD-06	26/03/16	10:15	Sedimento	01																				X
6	46908	T-98	21/02/16	12:26	Rejeito	01																				X
7	46909	T-96	21/02/16	10:05	Rejeito	01																				X
8	46910	S-48	22/02/16	15:40	Solo	01																				X
9	46911	S-13	20/02/16	10:40	Solo	01																				X
10	46912	T-40	15/02/16	10:17	Rejeito	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data: 01/04/16 | Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data: 08/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16

Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7483/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46913	T-116	22/02/16	15:00	Rejeito	01
2	46914	T-70	19/02/16	11:25	Rejeito	01
3	46915	T-36 A	13/02/16	15:00	Rejeito	01
4	46916	T-55	19/02/16	13:34	Rejeito	01
5	46917	T-52	15/02/16	15:11	Rejeito	01
6	46918	T-76	19/02/16	13:38	Rejeito	01
7	46919	T-106	22/02/16	11:17	Rejeito	01
8	46920	T-44	15/02/16	10:58	Rejeito	01
9	46921	S-17	20/02/16	13:45	Solo	01
10	46922	T-108	22/02/16	11:30	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016
LOG nº 7483/16

F01.LOG001.Ver06
Pág. 4 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46923	T-33	13/02/16	12:30	Rejeito	01
2	46924	T-31	13/02/16	12:10	Rejeito	01
3	46925	T-85	21/02/16	13:45	Rejeito	01
4	46926	T-94	21/02/16	9:50	Rejeito	01
5	46927	T-69	20/02/16	14:40	Rejeito	01
6	46928	T-112	22/02/16	13:11	Rejeito	01
7	46929	T-61	20/02/16	10:15	Rejeito	01
8	46930	T-83	22/02/16	13:35	Rejeito	01
9	46931	T-72	19/02/16	11:38	Rejeito	01
10	46932	T-47	18/02/16	11:55	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura) c	SVOC (target) c	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 — Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 — Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório. 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7483/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 5 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46933	T-2002	20/02/16	9:50	Rejeito	01
2	46934	T-100	21/02/16	12:35	Rejeito	01
3	46935	T-53	19/02/16	10:00	Rejeito	01
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																			X	
2																			X	
3																			X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório. 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como, temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	Golder Associates	LOG	7483/16
Projeto	SAMARCO		

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (ºC) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- Não veio COC.
- COC's enviados dia 08/04/16 às 13:56.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Jaculan ala R Lopes	12/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7484/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46944	SD-191	27/03/16	11:46	Sedimento	01
2	46945	SD-184	26/03/16	16:05	Sedimento	01
3	46946	SD-182	26/03/16	13:12	Sedimento	01
4	46947	SD-08	28/03/16	14:00	Sedimento	01
5	46948	SD-189	27/03/16	10:40	Sedimento	01
6	46949	T-186	27/03/16	10:10	Rejeito	01
7	46950	T-189	27/03/16	11:00	Rejeito	01
8	46951	SD-07	28/03/16	13:26	Sedimento	01
9	46952	T-184	26/03/16	15:38	Rejeito	01
10	46953	SD-09	28/03/16	14:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	
																		X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 | Hora: 13:36

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes às condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016
LOG nº 74841/2016

F01.LOG001.Ver06

Pág. 2 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46954	SD-187	27/03/16	10:40	Sedimento	01
2	46955	T-187	27/03/16	10:22	Rejeito	01
3	46956	T-182	26/03/16	12:27	Rejeito	01
4	46957	T-191	27/03/16	11:30	Rejeito	01
5	46958	SD-06	26/03/16	10:15	Sedimento	01
6	46959	T-98	21/02/16	12:26	Rejeito	01
7	46960	T-96	21/02/16	10:05	Solo	01
8	46961	S-48	22/02/16	15:40	Solo	01
9	46962	S-13	20/02/16	10:40	Solo	01
10	46963	T-40	15/02/16	10:17	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea
☑ CONAMA 420

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 Hora: 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): (Douglas)
Data: 08/04/16 Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7484/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	TOC (*)
1	46964	T-116	22/02/16	15:00	Rejeito	01	X
2	46965	T-70	19/02/16	11:25	Rejeito	01	X
3	46966	T-36 A	13/02/16	15:00	Rejeito	01	X
4	46967	T-55	19/02/16	13:34	Rejeito	01	X
5	46968	T-52	15/02/16	15:11	Rejeito	01	X
6	46969	T-76	19/02/16	13:38	Rejeito	01	X
7	46970	T-106	22/02/16	11:17	Rejeito	01	X
8	46971	T-44	15/02/16	10:58	Rejeito	01	X
9	46972	S-17	20/02/16	13:45	Solo	01	X
10	46973	T-108	22/02/16	11:30	Rejeito	01	X

Colunas de análises: SVOC (varredura); SVOC (target); PAH; PEST (Organoclorados); PEST (Organofosforados); PCB's; TPH (Total); TPH (Finger Print: DRO); TPH (GRO); TPH (FRACIONADO); VOC (varredura); VOC (target); BTEX (8021B); BTEX (8260B); Etanol; Inorgânicos; Metais (Total); Metais (Dissolvido); Legislações (*); TOC

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 01/04/16 | Hora 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 08/04/16 | Hora 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016
LOG nº 7484/16

F01.LOG001.Ver06
Pág. 4 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46974	T-33	13/02/16	12:30	Rejeito	01
2	46975	T-31	13/02/16	12:10	Rejeito	01
3	46976	T-85	21/02/16	13:45	Rejeito	01
4	46977	T-94	21/02/16	9:50	Rejeito	01
5	46978	T-69	20/02/16	14:40	Rejeito	01
6	46979	T-112	22/02/16	13:11	Rejeito	01
7	46980	T-61	20/02/16	10:15	Rejeito	01
8	46981	T-83	22/02/16	13:35	Rejeito	01
9	46982	T-72	19/02/16	11:38	Rejeito	01
10	46983	T-47	18/02/16	11:55	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCBs	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
AOI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 Hora: 08:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7484/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 5 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46984	T-2002	20/02/16	9:50	Rejeito	01
2	46985	T-100	21/02/16	12:35	Rejeito	01
3	46986	T-53	19/02/16	10:00	Rejeito	01
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Prnt. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																			X	
2																			X	
3																			X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 01/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 22/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technologies

Prop nº 513/2016
LOG nº 7484/16

F01.LOG001.Ver06

Pág. 2 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	TOC
1	46954	SD-187	27/03/16	10:40	Sedimento	01	X
2	46955	T-187	27/03/16	10:22	Rejeito	01	X
3	46956	T-182	26/03/16	12:27	Rejeito	01	X
4	46957	T-181	25/03/16	13:45	Rejeito	01	X
5	46958	SD-06	26/03/16	10:15	Sedimento	01	X
6	46959	T-98	21/02/16	12:26	Rejeito	01	X
7	46960	T-96	21/02/16	10:05	Solo	01	X
8	46961	S-48	22/02/16	15:40	Solo	01	X
9	46962	S-13	20/02/16	10:40	Solo	01	X
10	46963	T-40	15/02/16	10:17	Rejeito	01	X

Colunas de análises: SVOC (varredura); SVOC (target); PAH; PEST (Organoclorados); PEST (Organofosforados); PCB's; TPH (Total); TPH (Finger Print. DRO); TPH (GRO); TPH (FRACIONADO); VOC (varredura); VOC (target); BTEX (8021B); BTEX (8260B); Etanol; INORGÂNICOS; METAIS (Total); METAIS (Dissolvido); LEGISLAÇÕES (*); TOC

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea
☑ CONAMA 420

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrinVReuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFO - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

COC Substituída 28/04

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 — Hora: 01:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 — Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 17 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	7484/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- não veio COC.
- COC's enviadas dia 08/04/16 às 13:56h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Claudia do R. Lopes	08/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical

Prop nº 513/2016 | LOG nº 2485/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	46989	SD-191	27/03/16	11:46	Sedimento	01
2	46990	SD-184	26/03/16	16:05	Sedimento	01
3	46991	SD-182	26/03/16	13:12	Sedimento	01
4	46992	SD-08	28/03/16	14:00	Sedimento	01
5	46993	SD-189	27/03/16	10:40	Sedimento	01
6	46994	T-186	27/03/16	10:10	Rejeito	01
7	46995	T-189	27/03/16	11:00	Rejeito	01
8	46996	SD-07	28/03/16	13:26	Sedimento	01
9	46997	T-184	26/03/16	15:38	Rejeito	01
10	46998	SD-09	28/03/16	14:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB
☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salino
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc. consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7485/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	469999	SD-187	27/03/16	10:40	Sedimento	01
2	47000	T-187	27/03/16	10:22	Rejeito	01
3	47001	T-182	26/03/16	12:27	Rejeito	01
4	47002	T-191	27/03/16	11:30	Rejeito	01
5	47003	SD-06	26/03/16	10:15	Sedimento	01
6	47004	T-98	21/02/16	12:26	Rejeito	01
7	47005	T-96	21/02/16	10:05	Solo	01
8	47006	S-48	22/02/16	15:40	Solo	01
9	47007	S-13	20/02/16	10:40	Solo	01
10	47008	T-40	15/02/16	10:17	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 01/04/16 — Hora 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data 01/04/16 — Hora 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7485/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	47009	T-116	22/02/16	15:00	Rejeito	01
2	47010	T-70	19/02/16	11:25	Rejeito	01
3	47011	T-36A	13/02/16	15:00	Rejeito	01
4	47012	T-55	19/02/16	13:34	Rejeito	01
5	47013	T-52	15/02/16	15:11	Rejeito	01
6	47014	T-76	19/02/16	13:38	Rejeito	01
7	47015	T-106	22/02/16	11:17	Rejeito	01
8	47016	T-44	15/02/16	10:58	Rejeito	01
9	47017	S-17	20/02/16	13:45	Solo	01
10	47018	T-108	22/02/16	11:30	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB - s	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Rouso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 01/04/16 | Hora 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Oswaldo | Data 08/04/16 | Hora 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016
LOG nº 7485116

F01.LOG001.Ver06
Pág. 4 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	47019	T-33	13/02/16	12:30	Rejeito	01
2	47020	T-31	13/02/16	12:10	Rejeito	01
3	47021	T-85	21/02/16	13:45	Rejeito	01
4	47022	T-94	21/02/16	9:50	Rejeito	01
5	47023	T-69	20/02/16	14:40	Rejeito	01
6	47024	T-112	22/02/16	13:11	Rejeito	01
7	47025	T-61	20/02/16	10:15	Rejeito	01
8	47026	T-83	22/02/16	13:35	Rejeito	01
9	47027	T-72	19/02/16	11:38	Rejeito	01
10	47028	T-47	18/02/16	11:55	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

—

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

—

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 01/04/16 — Hora 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): [signature] — Data 08/04/16 — Hora 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório. 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc. consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7485/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 5 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	47029	T-2002	20/02/16	9:50	Rejeito	01
2	47030	T-100	21/02/16	12:35	Rejeito	01
3	47031	T-53	19/02/16	10:00	Rejeito	01
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																			x	
2																			x	
3																			x	
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 01/04/16 | Hora 08:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 08/04/16 | Hora 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	Golder Associates	LOG 7485/2016
Projeto	SAMARCO	

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☐Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☐Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☐N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☐Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☐Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☐Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	**Temperatura (°C)**	☐Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☐N/A	**Se metais dissolvidos, filtrados em campo?** ☐Sim ☐Não

Observações
2- não veio COC
- COC's enviadas dia 08/04/16 às 13:56.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas do R. Lopes	02/04/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	Jade	Jade	Jade

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513 | 2016 — LOG nº 7487 | 16 — F01.LOG001.Ver06 — Pág. 1 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	47039	SD-191	27/03/16	11:46	Sedimento	01
2	47040	SD-184	26/03/16	16:05	Sedimento	01
3	47041	SD-182	26/03/16	13:12	Sedimento	01
4	47042	SD-08	28/03/16	14:00	Sedimento	01
5	47043	SD-189	27/03/16	10:40	Sedimento	01
6	47044	T-186	27/03/16	10:10	Rejeito	01
7	47045	T-189	27/03/16	11:00	Rejeito	01
8	47046	SD-07	28/03/16	13:26	Sedimento	01
9	47047	T-184	26/03/16	15:38	Rejeito	01
10	47048	SD-09	28/03/16	14:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Prnt. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 01/04/16 — Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): [illegible] — Data: 08/04/16 — Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório, 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 7487/2016 | Pág. 2 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	47049	SD-187	27/03/16	10:40	Sedimento	01
2	47050	T-187	27/03/16	10:22	Rejeito	01
3	47051	T-182	26/03/16	12:27	Rejeito	01
4	47052	T-191	25/03/16	13:45	Rejeito	01
5	47053	SD-06	26/03/16	10:15	Sedimento	01
6	47054	T-98	21/02/16	12:26	Rejeito	01
7	47055	T-96	21/02/16	10:05	Rejeito	01
8	47056	S-48	22/02/16	15:40	Solo	01
9	47057	S-13	20/02/16	10:40	Solo	01
10	47058	T-40	15/02/16	10:17	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados).	PEST (Organofosforados.	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 01/04/16 Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7487/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 5

Analytical

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	470591	T-116	22/02/16	15:00	Rejeito	01
2	47060	T-70	19/02/16	11:25	Rejeito	01
3	47061	T-36 A	13/02/16	15:00	Rejeito	01
4	47062	T-55	19/02/16	13:34	Rejeito	01
5	47063	T-52	15/02/16	15:11	Rejeito	01
6	47064	T-76	19/02/16	13:38	Rejeito	01
7	47065	T-106	22/02/16	11:17	Rejeito	01
8	47066	T-44	15/02/16	10:58	Rejeito	01
9	47067	S-17	20/02/16	13:45	Solo	01
10	47068	T-108	22/02/16	11:30	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LO - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 01/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 08/04/16 | Hora: 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc consultar check list

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7487/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 4 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	47069	T-33	13/02/16	12:30	Rejeito	01
2	47070	T-31	13/02/16	12:10	Rejeito	01
3	47071	T-85	21/02/16	13:45	Rejeito	01
4	47072	T-94	21/02/16	9:50	Rejeito	01
5	47073	T-69	20/02/16	14:40	Rejeito	01
6	47074	T-112	22/02/16	13:11	Rejeito	01
7	47075	T-61	20/02/16	10:15	Rejeito	01
8	47076	T-83	22/02/16	13:35	Rejeito	01
9	47077	T-72	19/02/16	11:38	Rejeito	01
10	47078	T-47	18/02/16	11:55	Rejeito	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Prnt. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data 01/04/16 | Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas | Data 08/04/16 | Hora 13:56

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7487/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 5 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	U7079	T-2002	20/02/16	9:50	Rejeito	01
2	U7080	T-100	21/02/16	12:35	Rejeito	01
3	U7081	T-53	19/02/16	10:00	Rejeito	01
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LO - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 01/04/16 — Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas — Data: 01/04/16 — Hora: 13:55

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 17 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 11/04/16
Previsão liberação do Relatório: 27/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do Relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	Golder Associates	LOG	7487/16
Projeto	SAMARCO		

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (ºC) 4,8°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

2- Não veio COC.
- COC's enviadas dia 08/04/16 às 13:56.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Logado por JADE	Confirmado por JADE	Etiquetado por JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7662/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 2

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1	48328	T-207	02/04/16	15:00	Rejeito	01																				X
2	48329	SD-203	01/04/16	16:30	Sedimento	01																				X
3	48330	SD-198	31/03/16	13:40	Sedimento	01																				X
4	48331	SD-201	01/04/16	14:00	Sedimento	01																				X
5	48332	T-197	30/06/16	14:00	Rejeito	01																				X
6	48333	SD-207	02/04/16	15:00	Sedimento	01																				X
7	48334	SD-195	30/03/16	9:30	Sedimento	01																				X
8	48335	SD-194	29/03/16	14:30	Sedimento	01																				X
9	48336	SD-193	29/03/16	11:00	Sedimento	01																				X
10	48337	SD-196	30/03/16	10:00	Sedimento	01																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Observações/Instruções especiais

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 10/04/16 | Hora: 9:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ogueda
Data: 12/04/16 | Hora: 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7667/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 2

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	48338	SD-197	30/03/16	14:00	Sedimento	01
2	48339	SD-206	02/04/16	11:30	Sedimento	01
3	48340	T-193	29/03/16	11:00	Rejeito	01
4	48341	SD-200	01/04/16	11:30	Sedimento	01
5	48342	SD-199	01/04/16	9:00	Sedimento	01
6	48343	SD-205	02/04/16	10:45	Sedimento	01
7	48344	SD-204	02/04/16	9:45	Sedimento	01
8	48345	T-194	29/03/16	14:30	Rejeito	01
9	48346	T-198	31/03/16	13:40	Rejeito	01
10	48347	SD-202	01/04/16	15:20	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 10/04/16 — Hora 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): — Data 12/04/16 — Hora 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Analtech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	7667/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4.7°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- não veio COC.
- COC's recebidos dos 12/04/16 às 13:17 h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	11/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016
LOG nº 7695/16

F01.LOG001.Ver06

Pág. 1 de 2

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	48519	T-207	02/04/16	15:00	Rejeito	01
2	48520	SD-203	01/04/16	16:30	Sedimento	01
3	48521	SD-198	31/03/16	13:40	Sedimento	01
4	48522	SD-201	01/04/16	14:00	Sedimento	01
5	48523	T-197	30/06/16	14:00	Rejeito	01
6	48524	SD-207	02/04/16	15:00	Sedimento	01
7	48525	SD-195	30/03/16	9:30	Sedimento	01
8	48526	SD-194	29/03/16	14:30	Sedimento	01
9	48527	SD-193	29/03/16	11:00	Sedimento	01
10	48528	SD-196	30/03/16	10:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea
☑ CONAMA 420

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água natural
ANT - Água superficial
ASP - Água de mananciais
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APÇ - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Rouso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data: 10/04/16 — Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): [illegible] — Data: 12/04/16 — Hora: 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 7695/16 | Pág. 2 de 9

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

Dados do Projeto

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	48529	SD-197	30/03/16	14:00	Sedimento	01
2	48530	SD-206	02/04/16	11:30	Sedimento	01
3	48531	T-193	29/03/16	11:00	Rejeito	01
4	48532	SD-200	01/04/16	11:30	Sedimento	01
5	48533	SD-199	01/04/16	9:00	Sedimento	01
6	48534	SD-205	02/04/16	10:45	Sedimento	01
7	48535	SD-204	02/04/16	9:45	Sedimento	01
8	48536	T-194	29/03/16	14:30	Rejeito	01
9	48537	T-198	31/03/16	13:40	Rejeito	01
10	48538	SD-202	01/04/16	15:20	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Rouso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro | Data: 10/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): | Data: 12/04/16 | Hora: 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	7695/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 4,7°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- Não veio COC.
- COC's recebidos dia 12/04/16 às 13:17h.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	11/04/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	JADE	JADE	JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7701/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 2

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	48584	T-207	02/04/16	15:00	Rejeito	01
2	48585	SD-203	01/04/16	16:30	Sedimento	01
3	48586	SD-198	31/03/16	13:40	Sedimento	01
4	48587	SD-201	01/04/16	14:00	Sedimento	01
5	48588	T-197	30/06/16	14:00	Rejeito	01
6	48589	SD-207	02/04/16	15:00	Sedimento	01
7	48590	SD-195	30/03/16	9:30	Sedimento	01
8	48591	SD-194	29/03/16	14:30	Sedimento	01
9	48592	SD-193	29/03/16	11:00	Sedimento	01
10	48593	SD-196	30/03/16	10:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ARB - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água do abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 10/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 12/04/16 | Hora: 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7701/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 2

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	48594	SD-197	30/03/16	14:00	Sedimento	01
2	48595	SD-206	02/04/16	11:30	Sedimento	01
3	48596	T-193	29/03/16	11:00	Rejeito	01
4	48597	SD-200	01/04/16	11:30	Sedimento	01
5	48598	SD-199	01/04/16	9:00	Sedimento	01
6	48599	SD-205	02/04/16	10:45	Sedimento	01
7	48600	SD-204	02/04/16	9:45	Sedimento	01
8	48601	T-194	29/03/16	14:30	Rejeito	01
9	48602	T-198	31/03/16	13:40	Rejeito	01
10	48603	SD-202	01/04/16	15:20	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro — Data 10/04/16 — Hora 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): — Data 12/04/16 — Hora 13:17

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16

Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	Golder Associates	LOG	7701/16

Projeto	SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 9,7°	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2. Não veio COC.
- COC's recebidos dias 12/04/16 às 13:17

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	11/04/16	
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por: JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513\2016 | LOG nº 7204/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 2

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	648607	T-207	02/04/16	15:00	Rejeito	01
2	48608	SD-203	01/04/16	16:30	Sedimento	01
3	48609	SD-198	31/03/16	13:40	Sedimento	01
4	48610	SD-201	01/04/16	14:00	Sedimento	01
5	48611	T-197	30/06/16	14:00	Rejeito	01
6	48612	SD-207	02/04/16	15:00	Sedimento	01
7	48613	SD-195	30/03/16	9:30	Sedimento	01
8	48614	SD-194	29/03/16	14:30	Sedimento	01
9	48615	SD-193	29/03/16	11:00	Sedimento	01
10	48616	SD-196	30/03/16	10:00	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																			X	
2																			X	
3																			X	
4																			X	
5																			X	
6																			X	
7																			X	
8																			X	
9																			X	
10																			X	

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11
☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABB	- Água bruta		
ANT	- Água natural		
AGP	- Água superficial		
AMN	- Água de mananciais	AMI	- Água mineral
ASB	- Água subterrânea	ASI	- Água salina
APÇ	- Água de poço	ASO	- Água salobre
AFT	- Água de fonte	ARE	- Água residuária
ABL	- Água para fins de balneabilidade	EFL	- Efluente líquido
ARI	- Água de rio	EFM	- Efluente doméstico
ATR	- Água tratada	EFD	- Efluente industrial
AID	- Água Industrial/Reuso	SL	- Solo
ADI	- Água deionizada/destilada	SD	- Sedimento
ABT	- Água bruta tratada	SM	- Sedimento marinho
ATR	- Água de abastecimento tratada	RI	- Resíduo industrial
ACH	- Água para consumo humano/potável	RD	- Resíduo doméstico
AMI	- Água Mineral	LD	- Lodo
		FL	- Fase Livre
		OL	- Óleo
		OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:
☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro
Data: 10/04/16 | Hora: 8:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Douglas
Data: 12/04/16 | Hora: 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☑ NORMAL 7 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/2016 | LOG nº 7704/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 2

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	48617	SD-197	30/03/16	14:00	Sedimento	01
2	48618	SD-206	02/04/16	11:30	Sedimento	01
3	48619	T-193	29/03/16	11:00	Rejeito	01
4	48620	SD-200	01/04/16	11:30	Sedimento	01
5	48621	SD-199	01/04/16	9:00	Sedimento	01
6	48622	SD-205	02/04/16	10:45	Sedimento	01
7	48623	SD-204	02/04/16	9:45	Sedimento	01
8	48624	T-194	29/03/16	14:30	Rejeito	01
9	48625	T-198	31/03/16	13:40	Rejeito	01
10	48626	SD-202	01/04/16	15:20	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água do poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leonardo — Data: 10/04/16 — Hora: 8:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): — Data: 12/04/16 — Hora: 13:17

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 13/04/16
Previsão liberação do Relatório: 29/04/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	7704/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☒Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☐Sim ☒Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☒Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☒N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☒Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☒Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☒Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC? — Temperatura (ºC): 4,7	☒Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☐MT ☐MD ☒N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
2- não veio COC.
COC's recebidos dia 12/04/16 às 13:47

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Douglas	11/04/16	
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**
	JADE	JADE	JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 8607/16 | Pág. 1 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	54937	T-208	04/04/16	8:30	Rejeito	01
2	54938	SD-208	04/04/16	8:52	Sedimento	01
3	54939	T-209	04/04/16	9:15	Rejeito	01
4	54940	SD-209	04/04/16	9:33	Sedimento	01
5	54941	T-2011	04/04/16	9:15	Rejeito	01
6	54942	T-210	04/04/16	10:06	Rejeito	01
7	54943	SD-211	04/04/16	10:42	Sedimento	01
8	54944	T-212	04/04/16	14:56	Rejeito	01
9	54945	SD-212	04/04/16	15:15	Sedimento	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea
☑CONAMA 420

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água superficial
ASP - Água de manancial
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APÇ - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH - Água Mineral
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO
Data: 18/04/16 Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayna
Data: 20/04/16 Hora: 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | LOG nº 860/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 2 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,6)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	54948	SD-213	05/04/16	8:40	Sedimento	01
2	54949	SD-214	05/04/16	10:14	Sedimento	01
3	54950	SD-215	05/04/16	12:19	Sedimento	01
4	54951	SD-216	06/04/16	16:05	Sedimento	01
5	54952	SD-217	06/04/16	11:05	Sedimento	01
6	54953	SD-218	06/04/16	12:24	Sedimento	01
7	54954	SD-10	06/04/16	10:22	Sedimento	01
8	54955	SD-219	06/04/16	13:08	Sedimento	01
9	54956	SD-220	06/04/16	15:30	Sedimento	01
10	54957	SD-221	06/04/16	16:40	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☑Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA _____ Art._____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐ VOLUNTÁRIO ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea
☑ COPAM/DN 166/11 (Mineiro)

Matriz

AGR	- Água de reuso
ANP	- Água natural
ASP	- Água superficial
ASU	- Água subterrânea
AUP	- Água de piscina
ASR	- Água do solo
APC	- Água para fins de balneabilidade
AFT	- Água da chuva
ABL	- Água tratada
ARI	- Água industrial/Reuso
ATR	- Água deionizada/destilada
AID	- Água bruta tratada
ADI	- Água de abastecimento tratada
ABT	- Água para consumo humano/potável
ATR	- Água Mineral
ACH	
AMI	

AMI	- Água mineral
ASI	- Água salina
ASO	- Água salobra
ARE	- Água residuária
EFL	- Efluente líquido
EFM	- Efluente doméstico
EFD	- Efluente industrial
SL	- Solo
SD	- Sedimento
SM	- Sedimento marinho
RI	- Resíduo industrial
RD	- Resíduo doméstico
LD	- Lodo
FL	- Fase Livre
OL	- Óleo
OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 18/4/16 | Hora 20:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☑RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 517/16 | LOG nº 8607/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	54958	SD-222	07/04/16	9:26	Sedimento	01
2	54959	SD-223	07/04/16	11:58	Sedimento	01
3	54960	SD-224	07/04/16	14:44	Sedimento	01
4	54961	SD-225	07/04/16	17:22	Sedimento	01
5	54962	SD-2002	07/04/16	9:26	Sedimento	01
6	54964	SD-226	10/04/16	13:06	Sedimento	01
7	54965	SD-227	10/04/16	14:02	Sedimento	01
8	54966	SD-228	10/04/16	15:18	Sedimento	01
9	54967	T-229	10/04/16	16:38	Rejeito	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCBs	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☑Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☐CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água natural
ANT - Água superficial
ASP - Água de mananciais
AMN - Água subterrânea
ASB - Água de poço
APÇ - Água de fonte
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABL - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
ADI - Água bruta tratada
ABT - Água do abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano/potável
ACH - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO — Data: 18/04/16 — Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayna — Data: 20/04/16 — Hora: 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após omissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | LOG nº 8607/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 4 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.794/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	54968	SD-229	10/04/16	16:47	Sedimento	01
2	54969	T-230	10/04/16	17:17	Rejeito	01
3	54970	SD-230	10/04/16	17:28	Sedimento	01
4	54971	SD-2003	10/04/16	17:42	Sedimento	01
5	54972	T-231	10/04/16	17:43	Rejeito	01
6	54973	SD-231	10/04/16	18:05	Sedimento	01
7	54974	SD-232	11/04/16	14:20	Sedimento	01
8	54975	SD-233	11/04/16	15:53	Sedimento	01
9	54976	SD-234	11/04/16	17:17	Sedimento	01
10	54977	SD-235	11/04/16	18:22	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print. DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐ VOCs Varredura ☐ CONAMA Varredura ⇒ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

AAN	- Água natural
ABR	- Água natural
ASU	- Água superficial
AMA	- Água de manancial
APO	- Água de poço
ASB	- Água de lago
APC	- Água para fins de balneabilidade (recreação)
AET	- Água de rio
ABL	- Água tratada
ARI	- Água industrial/Reuso
ATR	- Água deionizada/destilada
AID	- Água bruta tratada
ADI	- Água de abastecimento tratada
ABT	- Água para consumo humano/potável
ATR	- Água Mineral
ACH	
AMI	

AMI	- Água mineral
ASI	- Água salina
AGO	- Água salobra
ARE	- Água residuária
EFL	- Efluente líquido
EFM	- Efluente doméstico
EFO	- Efluente industrial
SL	- Solo
SD	- Sedimento
SM	- Sedimento marinho
RI	- Resíduo Industrial
RD	- Resíduo doméstico
LD	- Lodo
FL	- Fase Livre
OL	- Óleo
OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANALISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 18/04/16 | Hora 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☑RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 27/04/16

Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 8607/16 | Pág. 5 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:	
e-mail:	
Nome:	
e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	54 979	SD236	12/04/16	9:15	Sedimento	01
2	54 980	SD-237	12/04/16	10:04	Sedimento	01
3	54 971	SD-238	12/04/16	12:24	Sedimento	01
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Granulometria
1																				X
2																				X
3																				X
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☑Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea
☑CONAMA 420

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de manancial
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente domóstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO — Data: 19/04/16 — Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná — Data: 20/04/16 — Hora: 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
GOLDEN	8607/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C): 3,4°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos) — ☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Thayrã Cesar	20/04/2016	Thayrã
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | LOG nº 8616/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1 de 45

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55009	T-208	04/04/16	8:30	Rejeito	01
2	55010	SD-208	04/04/16	8:52	Sedimento	01
3	55011	T-209	04/04/16	9:15	Rejeito	01
4	55012	SD-209	04/04/16	9:33	Sedimento	01
5	55013	T-2011	04/04/16	9:15	Rejeito	01
6	55014	T-210	04/04/16	10:06	Rejeito	01
7	55015	SD-211	04/04/16	10:42	Sedimento	01
8	55016	T-212	04/04/16	14:56	Rejeito	01
9	55017	SD-212	04/04/16	15:15	Sedimento	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art.____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARI - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 18/4/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | LOG nº 86/16/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1/2 de 2/5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55019	SD-213	05/04/16	8:40	Sedimento	01
2	55020	SD-214	05/04/16	10:14	Sedimento	01
3	55021	SD-215	05/04/16	12:19	Sedimento	01
4	55022	SD-216	06/04/16	16:05	Sedimento	01
5	55023	SD-217	06/04/16	11:05	Sedimento	01
6	55024	SD-218	06/04/16	12:24	Sedimento	01
7	55025	SD-10	06/04/16	10:22	Sedimento	01
8	55026	SD-219	06/04/16	13:08	Sedimento	01
9	55027	SD-220	06/04/16	15:30	Sedimento	01
10	55028	SD-221	06/04/16	16:40	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metals solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ___ ☐CONAMA ___ Art. ___ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea
☑CONAMA 420

Matriz

ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AJD - Água Industrial/Rouso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total
ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 18/4/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☑RUSH ___ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como; temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | LOG nº 861/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 13 de 15

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55029	SD-222	07/04/16	9:26	Sedimento	01
2	55030	SD-223	07/04/16	11:58	Sedimento	01
3	55031	SD-224	07/04/16	14:44	Sedimento	01
4	55032	SD-225	07/04/16	17:22	Sedimento	01
5	55033	SD-2002	07/04/16	9:26	Sedimento	01
6	55035	SD-226	10/04/16	13:06	Sedimento	01
7	55036	SD-227	10/04/16	14:02	Sedimento	01
8	55037	SD-228	10/04/16	15:18	Sedimento	01
9	55038	T-229	10/04/16	16:38	Rejeito	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água do poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água do rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EF - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 18/4/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayna | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Rua Anhanguera, 2.223 - Tel.: (11) 5904-8800 - Fax (11) 5904-8801 - www.anatech.com.br

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | LOG nº 0616/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 14 de 15

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55039	SD-229	10/04/16	16:47	Sedimento	01
2	55040	T-230	10/04/16	17:17	Rejeito	01
3	55041	SD-230	10/04/16	17:28	Sedimento	01
4	55042	SD-2003	10/04/16	17:42	Sedimento	01
5	55043	T-231	10/04/16	17:43	Rejeito	01
6	55044	SD-231	10/04/16	18:05	Sedimento	01
7	55045	SD-232	11/04/16	14:20	Sedimento	01
8	55046	SD-233	11/04/16	15:53	Sedimento	01
9	55047	SD-234	11/04/16	17:17	Sedimento	01
10	55048	SD-235	11/04/16	18:22	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																	X		
5																	X		
6																	X		
7																	X		
8																	X		
9																	X		
10																	X		

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☑B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☑Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☑Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

☑CONAMA 420

Matriz

AGN - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano potável
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total
ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 15/4/16 | Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☑RUSH ☐ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 8616/16 | Pág. 1 de 1

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)		ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55052		SD236	12/04/16	9:15	Sedimento	01
2	55053		SD-237	12/04/16	10:04	Sedimento	01
3	55054		SD-238	12/04/16	12:24	Sedimento	01
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)-	PEST (Organofosforados.	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)
1																	X		
2																	X		
3																	X		
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☑ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☑ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg

☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti

☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água de fonte	EFD	- Efluente industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água industrial/Reuso	RI	- Resíduo industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
AMI	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

Lítio Total, Fósforo Total, Enxofre Total, Urânio Total

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data: 18/04/16 | Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná | Data: 20/04/16 | Hora: 11:40

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16

Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
GOLDER	0616/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,4°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☐MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Thayrã Cesar	20/04/2016	Thayrã
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 8618/16 | Pág. 1 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)		ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55084		T-208	04/04/16	8:30	Rejeito	01
2	55085		SD-208	04/04/16	8:52	Sedimento	01
3	55086		T-209	04/04/16	9:15	Rejeito	01
4	55087		SD-209	04/04/16	9:33	Sedimento	01
5	55088		T-2011	04/04/16	9:15	Rejeito	01
6	55089		T-210	04/04/16	10:06	Rejeito	01
7	55090		SD-211	04/04/16	10:42	Sedimento	01
8	55091		T-212	04/04/16	14:56	Rejeito	01
9	55092		SD-212	04/04/16	15:15	Sedimento	01
10							

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	- Água bruta
ANT	- Água natural
ASP	- Água superficial
AMN	- Água de mananciais
ASB	- Água subterrânea
APÇ	- Água de poço
AFT	- Água de fonte
ABL	- Água para fins de balneabilidade
ARI	- Água de rio
ATR	- Água tratada
AID	- Água industrial/Reuso
ADI	- Água deionizada/destilada
ABT	- Água bruta tratada
ATR	- Água de abastecimento tratada
ACH	- Água para consumo humano/potável
AMI	- Água Mineral
AMI	- Água mineral
ASI	- Água salina
ASO	- Água salobra
ARE	- Água residuária
EFL	- Efluente líquido
EFM	- Efluente doméstico
EFD	- Efluente industrial
SL	- Solo
SD	- Sedimento
SM	- Sedimento marinho
RI	- Resíduo industrial
RD	- Resíduo doméstico
LO	- Lodo
PL	- Fase Livre
OL	- Óleo
OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data 18/4/16 | Hora 17:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná | Data 20/04/16 | Hora 11:40

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis

☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16

Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513\2016 | LOG nº 861816 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 1/2 de 5

Analytical Technology

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte UF: MG CEP: 30130-151 Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana UF: MG CEP: 35420-000 Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: CNPJ:
Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	SS094	SD-213	05/04/16	8:40	Sedimento	01
2	SS095	SD-214	05/04/16	10:14	Sedimento	01
3	SS096	SD-215	05/04/16	12:19	Sedimento	01
4	SS097	SD-216	06/04/16	16:05	Sedimento	01
5	SS098	SD-217	06/04/16	11:05	Sedimento	01
6	SS099	SD-218	06/04/16	12:24	Sedimento	01
7	SS100	SD-10	06/04/16	10:22	Sedimento	01
8	SS101	SD-219	06/04/16	13:08	Sedimento	01
9	SS102	SD-220	06/04/16	15:30	Sedimento	01
10	SS103	SD-221	06/04/16	16:40	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11
☐ VOLUNTÁRIO ☑ CETESB ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea

Matriz

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

AGU - Água natural
ANT - Água superficial
AQU - Água subterrânea
AUS - Água de poço
APC - Água de torneira
AFT - Água para fins de balneabilidade
ABI - Água de rio
ARI - Água tratada
ATR - Água industrial/Reuso
AID - Água deionizada/destilada
AOI - Água bruta tratada
ABT - Água do abastecimento tratada
ATR - Água para consumo humano potável
ACH - Água mineral
AMI

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO
Data: 18/4/16 Hora: + :00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento):
Data: 20/04/16 Hora: 10 :40

Prazo Acordado

☑RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | LOG nº 8613/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 3 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)		ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55104		SD-222	07/04/16	9:26	Sedimento	01
2	55105		SD-223	07/04/16	11:58	Sedimento	01
3	55106		SD-224	07/04/16	14:44	Sedimento	01
4	55107		SD-225	07/04/16	17:22	Sedimento	01
5	55108		SD-2002	07/04/16	9:26	Sedimento	01
6	55110		SD-226	10/04/16	13:06	Sedimento	01
7	55111		SD-227	10/04/16	14:02	Sedimento	01
8	55112		SD-228	10/04/16	15:18	Sedimento	01
9	55113		T-229	10/04/16	16:38	Rejeito	01
10							

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art.____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea
☑CONAMA 420

Matriz

ANT	- Água natural	AMI	- Água mineral
ASP	- Água superficial	ASI	- Água salina
AMN	- Água de mananciais	ASO	- Água salobra
ASB	- Água subterrânea	ARE	- Água residuária
APÇ	- Água de poço	EFL	- Efluente líquido
AFT	- Água de fonte	EFM	- Efluente doméstico
ABL	- Água para fins de balneabilidade	EFD	- Efluente industrial
ARI	- Água de rio	SU	- Solo
ATR	- Água tratada	SD	- Sedimento
AID	- Água industrial/Reuso	SM	- Sedimento marinho
AOI	- Água deionizada/destilada	RI	- Resíduo industrial
ABT	- Água bruta tratada	RD	- Resíduo doméstico
ATR	- Água de abastecimento tratada	LO	- Lodo
ACH	- Água para consumo humano/potável	FL	- Fase Livre
AMI	- Água Mineral	OE	- Óleo
		OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO — Data: 18/04/16 — Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayna — Data: 20/04/16 — Hora: 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☑NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/2016 | LOG nº 8618/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 4 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:	CNPJ:
Endereço:	Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	SS114	SD-229	10/04/16	16:47	Sedimento	01
2	SS115	T-230	10/04/16	17:17	Rejeito	01
3	SS116	SD-230	10/04/16	17:28	Sedimento	01
4	SS117	SD-2003	10/04/16	17:42	Sedimento	01
5	SS118	T-231	10/04/16	17:43	Rejeito	01
6	SS119	SD-231	10/04/16	18:05	Sedimento	01
7	SS120	SD-232	11/04/16	14:20	Sedimento	01
8	SS121	SD-233	11/04/16	15:53	Sedimento	01
9	SS122	SD-234	11/04/16	17:17	Sedimento	01
10	SS123	SD-235	11/04/16	18:22	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA ___ Art. ___ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☑ Água Subterrânea

☑ CONAMA 420

Matriz

ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
AGO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO
Data: 19/04/16 Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento):
Data: 20/04/16 Hora: 11:40

Prazo Acordado

☑ RUSH ___ dias úteis
☐ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições do recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | LOG nº 8618/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 5 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome: CNPJ:

Endereço: Tel/Fax:

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)		ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55125		SD236	12/04/16	9:15	Sedimento	01
2	55126		SD-237	12/04/16	10:04	Sedimento	01
3	55127		SD-238	12/04/16	12:24	Sedimento	01
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	Nitrogênio Total
1																				X
2																				X
3																				X
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA _____ Art._____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☑Água Subterrânea
☑CONAMA 420

Matriz

ANT	- Água natural	AMI	- Água mineral
ASP	- Água superficial	AST	- Água salina
AMN	- Água de mananciais	ASO	- Água salobra
ASB	- Água subterrânea	ARE	- Água residuária
APC	- Água do poço	EFL	- Efluente líquido
AFT	- Água de fonte	EFM	- Efluente doméstico
ABL	- Água para fins de balneabilidade	EFD	- Efluente industrial
ARI	- Água de rio	SL	- Solo
ATR	- Água tratada	SD	- Sedimento
AID	- Água industrial/Reuso	SM	- Sedimento marinho
ADI	- Água deionizada/destilada	RI	- Resíduo industrial
ABT	- Água bruta tratada	RD	- Resíduo doméstico
ATR	- Água de abastecimento tratada	LD	- Lodo
ACH	- Água para consumo humano/potável	FL	- Fase Livre
AMI	- Água Mineral	OL	- Óleo
		OU	- Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: **Golder**
Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO — Data: 18/04/16 — Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná — Data: 20/04/16 — Hora: 11:40

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis
☒NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
GOLDER	8618/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,4°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Thayná Ceran	20/04/2016	Thayná
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 8620/16 | Pág. 1 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)	
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:	
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:	
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:	
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:	

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55132	T-208	04/04/16	8:30	Rejeito	01
2	55133	SD-208	04/04/16	8:52	Sedimento	01
3	55134	T-209	04/04/16	9:15	Rejeito	01
4	55135	SD-209	04/04/16	9:33	Sedimento	01
5	55136	T-2011	04/04/16	9:15	Rejeito	01
6	55137	T-210	04/04/16	10:06	Rejeito	01
7	55138	SD-211	04/04/16	10:42	Sedimento	01
8	55139	T-212	04/04/16	14:56	Rejeito	01
9	55140	SD-212	04/04/16	15:15	Sedimento	01
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA _____ Art._____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água do mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO	Data 18/04/16	Hora 7:00	
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná	Data 20/04/16	Hora 11:40	

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 05/05/16

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | LOG nº 8620/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 02 de 05

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates	CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários		
Cidade:	Belo Horizonte UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A	CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)		
Cidade:	Mariana UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55142	SD-213	05/04/16	8:40	Sedimento	01
2	55143	SD-214	05/04/16	10:14	Sedimento	01
3	55144	SD-215	05/04/16	12:19	Sedimento	01
4	55145	SD-216	06/04/16	16:05	Sedimento	01
5	55146	SD-217	06/04/16	11:05	Sedimento	01
6	55147	SD-218	06/04/16	12:24	Sedimento	01
7	55148	SD-10	06/04/16	10:22	Sedimento	01
8	55149	SD-219	06/04/16	13:08	Sedimento	01
9	55150	SD-220	06/04/16	15:30	Sedimento	01
10	55151	SD-221	06/04/16	16:40	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

0

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Tl
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐ VQI-CETESB ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea
☑ COPAM 420

Matriz

AB - Água bruta
AMA - Água mineral
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APO - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água de abastecimento tratada
ATR - Água bruta tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFO - Efluente industrial
SL - Solo
SO - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO
Data: 18/4/16 Hora: 2:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento):
Data: 20/04/16 Hora: 11:40

Prazo Acordado

☑RUSH ☐ dias úteis
☑NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 8600116 | Pág. 3 de 5

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: talavez@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1	55152	SD-222	07/04/16	9:26	Sedimento	01																				X
2	55153	SD-223	07/04/16	11:58	Sedimento	01																				X
3	55154	SD-224	07/04/16	14:44	Sedimento	01																				X
4	55155	SD-225	07/04/16	17:22	Sedimento	01																				X
5	55156	SD-2002	07/04/16	9:26	Sedimento	01																				X
6	55158	SD-226	10/04/16	13:06	Sedimento	01																				X
7	55159	SD-227	10/04/16	14:02	Sedimento	01																				X
8	55160	SD-228	10/04/16	15:18	Sedimento	01																				X
9	55161	T-229	10/04/16	16:38	Rejeito	01																				X
10																										

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ☑CONAMA 420 ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

AMI - Água mineral
ASL - Água salina
ASD - Água salobra
ARS - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante

☐Analytical Technology

☑Empresa resp.: **Golder**

Resp. pela amostragem: **Ícaro Erizuna**

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO | Data: 18/04/16 | Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná | Data: 20/04/16 | Hora: 11:40

Prazo Acordado

☐RUSH ____ dias úteis

☒NORMAL 12 dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16

Previsão liberação do Relatório: 05/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 513/16 | LOG nº 8620/16 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 04 de 05

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco		
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo		
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br		
e-mail:	tamaral@golder.com.br		
e-mail:	talavez@golder.com.br		

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	SS162	SD-229	10/04/16	16:47	Sedimento	01
2	SS163	T-230	10/04/16	17:17	Rejeito	01
3	SS164	SD-230	10/04/16	17:28	Sedimento	01
4	SS165	SD-2003	10/04/16	17:42	Sedimento	01
5	SS166	T-231	10/04/16	17:43	Rejeito	01
6	SS167	SD-231	10/04/16	18:05	Sedimento	01
7	SS168	SD-232	11/04/16	14:20	Sedimento	01
8	SS169	SD-233	11/04/16	15:53	Sedimento	01
9	SS170	SD-234	11/04/16	17:17	Sedimento	01
10	SS171	SD-235	11/04/16	18:22	Sedimento	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				X
5																				X
6																				X
7																				X
8																				X
9																				X
10																				X

Inorgânicos

Metais solicitados

TOTAL
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☐Ag ☐Al ☐As ☐B ☐Ba ☐Be ☐Bi ☐Ca ☐Cd ☐Co ☐Cr ☐Cu ☐Fe ☐Hg
☐K ☐Mg ☐Mn ☐Mo ☐Na ☐Ni ☐Pb ☐Pd ☐Pt ☐Rh ☐Sb ☐Se ☐Sn ☐Ti
☐Tl ☐V ☐Zn ☐P (não metal) ☐Listagem CETESB (19) ☐PPM (13) ☐Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐Decreto 8468/76-Art. ____ ☐CONAMA ____ Art. ____ ☑ABNT NBR10004/10005/10006 ☐Port. 2914/11

☐VOR CETESB ⇨ ☐Prevenção (Solo) ☐Industrial (Solo) ☐Agrícola (Solo) ☐Residencial (Solo) ☐Água Subterrânea

☑CONAMA 420

Matriz

ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água mineral

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LO - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐Contratante
☐Analytical Technology
☑Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem:

Observações/Instruções especiais

ATENÇÃO PARA PRIORIDADE DE ANÁLISE EM CASO DE MASSA INDUFICIENTE DE AMOSTRA: METAIS > TOC > GRANULOMETRIA > NITROGÊNIO TOTAL

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): VERÔNICA
Data: 15/04/16 Hora: 7:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento):
Data: 20/04/16 Hora: 11:40

Prazo Acordado

☑RUSH ____ dias úteis
☐NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 04/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 513/16 | F01.LOG001.Ver06
LOG nº 8620/16 | Pág. 5 de 5

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	NA			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	NA				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco	Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo	Nome:
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br	e-mail:
e-mail:	tamaral@golder.com.br	Nome:
e-mail:	talavez@golder.com.br	e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	55173	SD236	12/04/16	9:15	Sedimento	01
2	55174	SD-237	12/04/16	10:04	Sedimento	01
3	55175	SD-238	12/04/16	12:24	Sedimento	01
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	TOC
1																				X
2																				X
3																				X
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☑ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☑ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR	Água bruta	AM	Água mineral
ANT	Água natural	ASI	Água salina
ASP	Água superficial	ASO	Água salobra
AMN	Água de mananciais	ARE	Água residuária
ASB	Água subterrânea	EFL	Efluente líquido
APÇ	Água de poço	EFM	Efluente doméstico
AFT	Água de fonte	EFD	Efluente industrial
ABL	Água para fins de balneabilidade	SL	Solo
ARI	Água de rio	SD	Sedimento
ATR	Água tratada	SM	Sedimento marinho
AID	Água industrial/Reuso	RI	Resíduo industrial
ADI	Água deionizada/destilada	RD	Resíduo doméstico
ABT	Água bruta tratada	LD	Lodo
ATR	Água de abastecimento tratada	FL	Fase Livre
ACH	Água para consumo humano/potável	OL	Óleo
AMI	Água Mineral	OU	Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Ícaro Erizuna

Observações/Instruções especiais

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO	Data 18/04/16	Hora 7:00
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Thayná	Data 20/04/16	Hora 11:40

Prazo Acordado

☐ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 22/04/16
Previsão liberação do Relatório: 09/05/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
GOLDEN	BG20/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,4°C	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☐MD ☑N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Thayná Arar	20/04/2016	Thayná
	Logado por: JADE	Confirmado por: JADE	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN - Caixa Postal-129 (KM 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 2940/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
17859/2016-1.0	AMOSTRA: T-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17860/2016-1.0	AMOSTRA: T-02 / DATA: 23/01/2016 /HORA:16:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17861/2016-1.0	AMOSTRA: T-03 / DATA: 24/01/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17862/2016-1.0	AMOSTRA: T-04 / DATA: 24/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17863/2016-1.0	AMOSTRA: T-05 / DATA: 24/01/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17864/2016-1.0	AMOSTRA: T-06 / DATA: 24/01/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17865/2016-1.0	AMOSTRA: T-07 / DATA: 25/01/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17866/2016-1.0	AMOSTRA: T-08 / DATA: 25/01/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17867/2016-1.0	AMOSTRA: T-09 / DATA: 26/01/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17868/2016-1.0	AMOSTRA: S-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 17859/2016-1.0	**PONTO:** T-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 16:27
LOGIN: 17860/2016-1.0	**PONTO:** T-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 17861/2016-1.0	**PONTO:** T-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 17862/2016-1.0	**PONTO:** T-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 17863/2016-1.0	**PONTO:** T-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 17864/2016-1.0	**PONTO:** T-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 17865/2016-1.0	**PONTO:** T-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 17866/2016-1.0	**PONTO:** T-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 17867/2016-1.0	**PONTO:** T-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 17868/2016-1.0	**PONTO:** S-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	21/02/2016	21/02/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/02/2016	25/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/03/2016.

6. Anexos

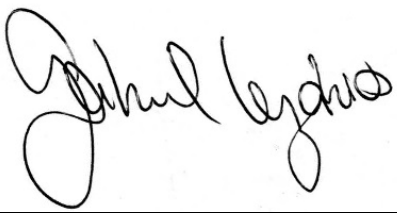
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **f210b1bc439691**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 2945/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
17877/2016-1.2	AMOSTRA: T-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17878/2016-1.2	AMOSTRA: T-02 / DATA: 23/01/2016 /HORA:16:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17879/2016-1.2	AMOSTRA: T-03 / DATA: 24/01/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17880/2016-1.2	AMOSTRA: T-04 / DATA: 24/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17881/2016-1.2	AMOSTRA: T-05 / DATA: 24/01/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17882/2016-1.2	AMOSTRA: T-06 / DATA: 24/01/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17883/2016-1.2	AMOSTRA: T-07 / DATA: 25/01/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17884/2016-1.2	AMOSTRA: T-08 / DATA: 25/01/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17885/2016-1.2	AMOSTRA: T-09 / DATA: 26/01/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17905/2016-1.2	AMOSTRA: S-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 17877/2016-1.2	**PONTO:** T-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,351	0,351	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	121,9	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,4	8,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 16:27
LOGIN: 17878/2016-1.2	**PONTO:** T-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,342	0,342	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,56	4,56	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	< 3,42	3,42	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	19,9	7,98	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,70	5,70	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 17879/2016-1.2	**PONTO:** T-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,347	0,347	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,63	4,63	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	74,0	3,47	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	35,6	8,10	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,79	5,79	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 17880/2016-1.2	**PONTO:** T-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,348	0,348	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,63	4,63	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	99,7	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	49,8	8,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,81	5,81	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 17881/2016-1.2	**PONTO:** T-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,355	0,355	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,74	4,74	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	97,3	3,55	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	44,0	8,29	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,92	5,92	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 17882/2016-1.2	**PONTO:** T-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,354	0,354	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	158,1	3,54	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	37,7	8,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,90	5,90	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 17883/2016-1.2	**PONTO:** T-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,361	0,361	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,82	4,82	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	145,4	3,61	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	30,0	8,43	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,02	6,02	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 17884/2016-1.2	**PONTO:** T-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,341	0,341	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,55	4,55	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	69,7	3,41	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	37,9	7,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,68	5,68	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 17885/2016-1.2	**PONTO:** T-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,349	0,349	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,66	4,66	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	76,9	3,49	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	37,8	8,15	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,82	5,82	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 17905/2016-1.2	**PONTO:** S-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,353	0,353	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,71	4,71	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	192,0	3,53	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	579,6	8,24	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,88	5,88	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	4495/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	4139/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	4139/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	4139/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	4139/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	4221/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,04	103,5	75-125	4495/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	76,9	76,9	75-125	4139/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	4139/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	4139/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,1	92,1	75-125	4139/2016	498
Urânio Total	mg/kg	100,0	89,2	89,2	75-125	4221/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	18/02/2016	23/02/2016	4495/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	29/02/2016	01/03/2016	4139/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/03/2016	01/03/2016	4221/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/02/2016	25/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **0c044241d6d779**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN - Caixa Postal 129 (KM 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 2948/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
17913/2016-1.0	AMOSTRA: T-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17914/2016-1.0	AMOSTRA: T-02 / DATA: 23/01/2016 /HORA:16:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17915/2016-1.0	AMOSTRA: T-03 / DATA: 24/01/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17916/2016-1.0	AMOSTRA: T-04 / DATA: 24/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17917/2016-1.0	AMOSTRA: T-05 / DATA: 24/01/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17918/2016-1.0	AMOSTRA: T-06 / DATA: 24/01/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17919/2016-1.0	AMOSTRA: T-07 / DATA: 25/01/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17920/2016-1.0	AMOSTRA: T-08 / DATA: 25/01/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17921/2016-1.0	AMOSTRA: T-09 / DATA: 26/01/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
17922/2016-1.0	AMOSTRA: S-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 17913/2016-1.0	**PONTO:** T-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	102,43	0,174	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 16:27
LOGIN: 17914/2016-1.0	**PONTO:** T-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	84,16	0,172	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 17915/2016-1.0	**PONTO:** T-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	120,36	0,171	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 17916/2016-1.0	**PONTO:** T-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	132,04	0,172	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 17917/2016-1.0	**PONTO:** T-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	131,59	0,174	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 17918/2016-1.0	**PONTO:** T-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	158,85	0,179	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 17919/2016-1.0	**PONTO:** T-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	173,10	0,179	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 17920/2016-1.0	**PONTO:** T-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	182,22	0,169	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 17921/2016-1.0	**PONTO:** T-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	56,00	0,176	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 17922/2016-1.0	**PONTO:** S-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	157,73	0,177	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	11463/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	5,0	5,324	106,5	75-125	11463/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	25/02/2016	26/02/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	POPLIN049	29/02/2016	29/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/04/2016.

6. Anexos

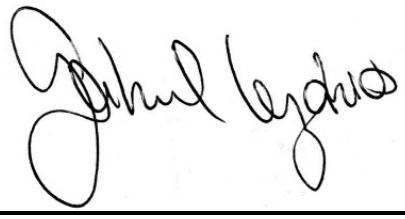
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **aa2d3161f7ba9f**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3040/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18459/2016-1.0	AMOSTRA: T-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18460/2016-1.0	AMOSTRA: T-02 / DATA: 23/01/2016 /HORA:16:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18461/2016-1.0	AMOSTRA: T-03 / DATA: 24/01/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18462/2016-1.0	AMOSTRA: T-04 / DATA: 24/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18463/2016-1.0	AMOSTRA: T-05 / DATA: 24/01/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18464/2016-1.0	AMOSTRA: T-06 / DATA: 24/01/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18465/2016-1.0	AMOSTRA: T-07 / DATA: 25/01/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18466/2016-1.0	AMOSTRA: T-08 / DATA: 25/01/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18467/2016-1.0	AMOSTRA: T-09 / DATA: 26/01/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18468/2016-1.0	AMOSTRA: S-01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 02/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 18459/2016-1.0	**PONTO:** T-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	47,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	13,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,13	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	41,52	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 16:27
LOGIN: 18460/2016-1.0	**PONTO:** T-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,88	0,1100	454
Silte	-	-	%	25,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	21,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	19,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	24,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,04	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	68,90	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 18461/2016-1.0	**PONTO:** T-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,90	0,1100	454
Silte	-	-	%	31,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	27,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,75	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	59,18	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18462/2016-1.0	**PONTO:** T-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,98	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	31,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,24	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5560	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4940	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 18463/2016-1.0	**PONTO:** T-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,71	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,40	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 18464/2016-1.0	**PONTO:** T-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	59,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,64	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,8773	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1289	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	27,79	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 18465/2016-1.0	**PONTO:** T-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	13,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	56,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,74	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,02	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,04	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	29,80	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/01/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 18466/2016-1.0	**PONTO:** T-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,48	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,5	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,08	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,10	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 18467/2016-1.0	**PONTO:** T-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	37,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,29	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,9542	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5521	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	52,48	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 18468/2016-1.0	**PONTO:** S-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	17,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	19,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,57	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	22,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	8,08	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,49	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	59,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,46	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	26/02/2016	02/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	26/02/2016	01/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

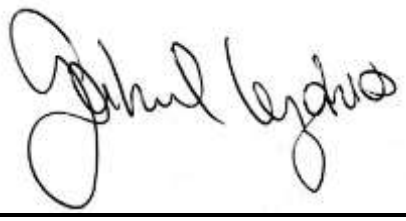
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **cba88b5cc00780**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3043/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18469/2016-1.0	AMOSTRA: T-10 / DATA: 26/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18470/2016-1.0	AMOSTRA: T-11 / DATA: 26/01/2016 /HORA:13:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18471/2016-1.0	AMOSTRA: T-12 / DATA: 26/01/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18472/2016-1.0	AMOSTRA: T-13 / DATA: 27/01/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18473/2016-1.0	AMOSTRA: T-14 / DATA: 28/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18474/2016-1.0	AMOSTRA: T-15 / DATA: 28/01/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18475/2016-1.0	AMOSTRA: T-16 / DATA: 29/01/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18476/2016-1.0	AMOSTRA: T-17 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18477/2016-1.0	AMOSTRA: T-18 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18478/2016-1.0	AMOSTRA: T-19 / DATA: 29/01/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 02/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18469/2016-1.0	**PONTO:** T-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	39,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,12	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,39	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,97	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 13:30
LOGIN: 18470/2016-1.0	**PONTO:** T-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,71	0,1100	454
Silte	-	-	%	38,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,17	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,10	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1491	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,52	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,14	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 18471/2016-1.0	**PONTO:** T-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,85	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,14	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,24	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/01/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18472/2016-1.0	**PONTO:** T-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,28	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	6,94	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,46	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1510	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18473/2016-1.0	**PONTO:** T-14	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,87	0,1100	454
Silte	-	-	%	45,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,75	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4344	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	44,88	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 18474/2016-1.0	**PONTO:** T-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,70	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,59	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 18475/2016-1.0	**PONTO:** T-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	46,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	26,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,74	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,8465	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	43,45	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18476/2016-1.0	**PONTO:** T-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	27,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,04	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,9746	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,20	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1161	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 18477/2016-1.0	**PONTO:** T-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	22,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	13,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,37	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 18478/2016-1.0	**PONTO:** T-19	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	34,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	10,1	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1430	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	52,32	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,23	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	26/02/2016	02/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	26/02/2016	01/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

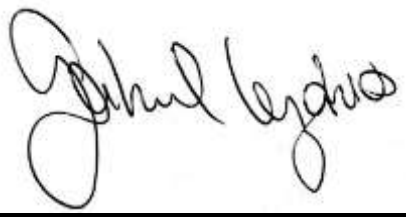
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **5a81f4acfb99ae**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3044/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18479/2016-1.0	AMOSTRA: T-20 / DATA: 29/01/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18480/2016-1.0	AMOSTRA: T-21 / DATA: 30/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18481/2016-1.0	AMOSTRA: T-24 / DATA: 04/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18482/2016-1.0	AMOSTRA: T-25 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18483/2016-1.0	AMOSTRA: T-26 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18484/2016-1.0	AMOSTRA: T-27 / DATA: 04/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 02/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 18479/2016-1.0	**PONTO:** T-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,6	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,60	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,59	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18480/2016-1.0	**PONTO:** T-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	34,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	15,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	15,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,01	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2811	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,83	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,98	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 18481/2016-1.0	**PONTO:** T-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,71	0,1100	454
Silte	-	-	%	38,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	17,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,05	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,8235	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	51,76	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18482/2016-1.0	**PONTO:** T-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	16,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	15,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,54	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7954	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,15	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 18483/2016-1.0	**PONTO:** T-26	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,74	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6490	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,84	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 18484/2016-1.0	**PONTO:** T-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	39,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	15,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,94	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5085	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,21	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	26/02/2016	02/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	29/02/2016	02/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

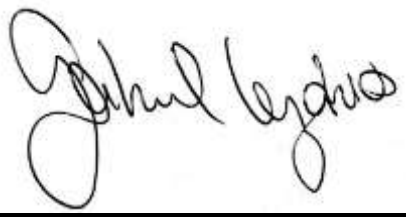
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **71840f0e2c391f**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3050/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18532/2016-1.0	AMOSTRA: T-10 / DATA: 26/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18533/2016-1.0	AMOSTRA: T-11 / DATA: 26/01/2016 /HORA:13:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18534/2016-1.0	AMOSTRA: T-12 / DATA: 26/01/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18535/2016-1.0	AMOSTRA: T-13 / DATA: 27/01/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18536/2016-1.0	AMOSTRA: T-14 / DATA: 28/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18537/2016-1.0	AMOSTRA: T-15 / DATA: 28/01/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18538/2016-1.0	AMOSTRA: T-16 / DATA: 29/01/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18539/2016-1.0	AMOSTRA: T-17 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18540/2016-1.0	AMOSTRA: T-18 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18541/2016-1.0	AMOSTRA: T-19 / DATA: 29/01/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18532/2016-1.0	**PONTO:** T-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	135,76	0,176	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 13:30
LOGIN: 18533/2016-1.0	**PONTO:** T-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	115,12	0,169	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 18534/2016-1.0	**PONTO:** T-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	106,49	0,165	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/01/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18535/2016-1.0	**PONTO:** T-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	117,73	0,170	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18536/2016-1.0	**PONTO:** T-14	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	112,51	0,170	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 18537/2016-1.0	**PONTO:** T-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	109,58	0,172	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 18538/2016-1.0	**PONTO:** T-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	117,92	0,173	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18539/2016-1.0	**PONTO:** T-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	115,88	0,166	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 18540/2016-1.0	**PONTO:** T-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	139,06	0,170	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 18541/2016-1.0	**PONTO:** T-19	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	142,21	0,170	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	11464/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	5,0	5,273	105,5	75-125	11464/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	25/02/2016	26/02/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	POPLIN049	29/02/2016	29/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/02/2016.

6. Anexos

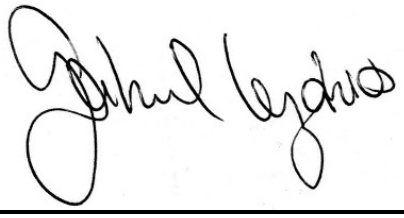
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **7eec0edefe7587**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN - Caixa Postal 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3051/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18548/2016-1.0	AMOSTRA: T-20 / DATA: 29/01/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18549/2016-1.0	AMOSTRA: T-21 / DATA: 30/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18550/2016-1.0	AMOSTRA: T-24 / DATA: 04/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18551/2016-1.0	AMOSTRA: T-25 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18552/2016-1.0	AMOSTRA: T-26 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18553/2016-1.0	AMOSTRA: T-27 / DATA: 04/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 18548/2016-1.0	**PONTO:** T-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	-	mg/kg	69,75	0,1	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18549/2016-1.0	**PONTO:** T-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	-	mg/kg	124,3	0,1	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 18550/2016-1.0	**PONTO:** T-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	-	mg/kg	46,01	0,1	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18551/2016-1.0	**PONTO:** T-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	-	mg/kg	68,32	0,1	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 18552/2016-1.0	**PONTO:** T-26	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	-	mg/kg	52,90	0,1	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 18553/2016-1.0	**PONTO:** T-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	-	mg/kg	72,58	0,1	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	11465/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	5,0	4,837	96,7	75-125	11465/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	26/02/2016	29/02/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	POPLIN049	26/02/2016	29/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/03/2016.

6. Anexos

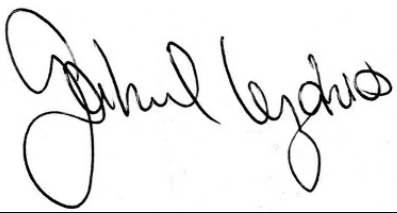
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **a64f584a05d2a3**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN - Caixa Postal 129 (KM 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3052/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18562/2016-1.0	AMOSTRA: T-10 / DATA: 26/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18563/2016-1.0	AMOSTRA: T-11 / DATA: 26/01/2016 /HORA:13:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18564/2016-1.0	AMOSTRA: T-12 / DATA: 26/01/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18565/2016-1.0	AMOSTRA: T-13 / DATA: 27/01/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18566/2016-1.0	AMOSTRA: T-14 / DATA: 28/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18567/2016-1.0	AMOSTRA: T-15 / DATA: 28/01/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18568/2016-1.0	AMOSTRA: T-16 / DATA: 29/01/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18569/2016-1.0	AMOSTRA: T-17 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18570/2016-1.0	AMOSTRA: T-18 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18571/2016-1.0	AMOSTRA: T-19 / DATA: 29/01/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18562/2016-1.0	**PONTO:** T-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 13:30
LOGIN: 18563/2016-1.0	**PONTO:** T-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 18564/2016-1.0	**PONTO:** T-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/01/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18565/2016-1.0	**PONTO:** T-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18566/2016-1.0	**PONTO:** T-14	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 18567/2016-1.0	**PONTO:** T-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 18568/2016-1.0	**PONTO:** T-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18569/2016-1.0	**PONTO:** T-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 18570/2016-1.0	**PONTO:** T-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 18571/2016-1.0	**PONTO:** T-19	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	24/02/2016	24/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca.

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/03/2016.

6. Anexos

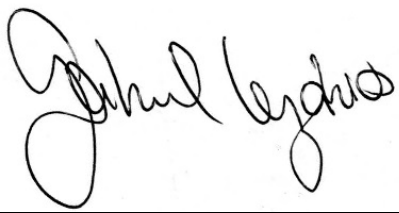
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **228b7ccbfd84a9**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN - Caixa Postal-129 (KM 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3053/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18578/2016-1.0	AMOSTRA: T-20 / DATA: 29/01/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18579/2016-1.0	AMOSTRA: T-21 / DATA: 30/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18580/2016-1.0	AMOSTRA: T-24 / DATA: 04/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18581/2016-1.0	AMOSTRA: T-25 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18582/2016-1.0	AMOSTRA: T-26 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18583/2016-1.0	AMOSTRA: T-27 / DATA: 04/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 18578/2016-1.0	**PONTO:** T-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18579/2016-1.0	**PONTO:** T-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 18580/2016-1.0	**PONTO:** T-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18581/2016-1.0	**PONTO:** T-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 18582/2016-1.0	**PONTO:** T-26	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 18583/2016-1.0	**PONTO:** T-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	27/02/2016	27/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/03/2016.

6. Anexos

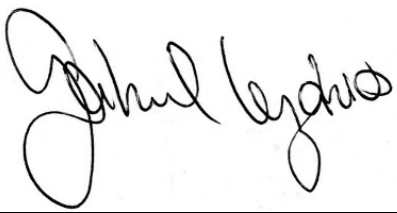
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **714ac9565a0656**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3054/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18592/2016-1.1	AMOSTRA: T-10 / DATA: 26/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18593/2016-1.1	AMOSTRA: T-11 / DATA: 26/01/2016 /HORA:13:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18594/2016-1.1	AMOSTRA: T-12 / DATA: 26/01/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18595/2016-1.1	AMOSTRA: T-13 / DATA: 27/01/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18596/2016-1.1	AMOSTRA: T-14 / DATA: 28/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18597/2016-1.1	AMOSTRA: T-15 / DATA: 28/01/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18598/2016-1.1	AMOSTRA: T-16 / DATA: 29/01/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18599/2016-1.1	AMOSTRA: T-17 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18600/2016-1.1	AMOSTRA: T-18 / DATA: 29/01/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18601/2016-1.1	AMOSTRA: T-19 / DATA: 29/01/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18592/2016-1.1	**PONTO:** T-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,351	0,351	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	87,5	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	168,9	8,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 13:30
LOGIN: 18593/2016-1.1	**PONTO:** T-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,336	0,336	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,48	4,48	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,2	11,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	109,4	3,36	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	152,1	7,85	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,61	5,61	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/01/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 18594/2016-1.1	**PONTO:** T-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,332	0,332	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,43	4,43	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	92,5	3,32	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	145,6	7,75	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,54	5,54	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/01/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18595/2016-1.1	**PONTO:** T-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,341	0,341	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,55	4,55	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	86,1	3,41	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	140,6	7,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,68	5,68	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18596/2016-1.1	**PONTO:** T-14	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,341	0,341	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,54	4,54	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	102,2	3,41	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	144,3	7,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,68	5,68	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 18597/2016-1.1	**PONTO:** T-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,346	0,346	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	86,3	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	129,4	8,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,77	5,77	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 18598/2016-1.1	**PONTO:** T-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,347	0,347	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,62	4,62	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	80,8	3,47	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	122,2	8,09	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,78	5,78	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 18599/2016-1.1	**PONTO:** T-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,334	0,334	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,46	4,46	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	136,3	3,34	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	136,4	7,80	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,57	5,57	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 18600/2016-1.1	**PONTO:** T-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,344	0,344	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,59	4,59	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	95,9	3,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	132,5	8,04	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,74	5,74	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 18601/2016-1.1	**PONTO:** T-19	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,344	0,344	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,59	4,59	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	103,4	3,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	132,2	8,03	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,73	5,73	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	4256/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	4233/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	4233/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	4233/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	4233/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	4249/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,980	98,0	75-125	4256/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	85,1	85,1	75-125	4233/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	4233/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	80,1	80,1	75-125	4233/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	78,6	78,6	75-125	4233/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,968	96,8	75-125	4249/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	23/02/2016	06/03/2016	4256/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/03/2016	01/03/2016	4233/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/03/2016	01/03/2016	4249/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/02/2016	25/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **61c0bd10834fd2**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3055/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18610/2016-1.1	AMOSTRA: T-20 / DATA: 29/01/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18611/2016-1.1	AMOSTRA: T-21 / DATA: 30/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18612/2016-1.1	AMOSTRA: T-24 / DATA: 04/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18613/2016-1.1	AMOSTRA: T-25 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18614/2016-1.1	AMOSTRA: T-26 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
18615/2016-1.1	AMOSTRA: T-27 / DATA: 04/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 18610/2016-1.1	**PONTO:** T-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,341	0,341	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,55	4,55	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	60,8	3,41	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	35,5	7,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,68	5,68	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 18611/2016-1.1	**PONTO:** T-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,343	0,343	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,58	4,58	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	52,1	3,43	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	40,4	8,01	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,72	5,72	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 18612/2016-1.1	**PONTO:** T-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,334	0,334	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,45	4,45	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	68,3	3,34	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	37,9	7,79	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,56	5,56	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 18613/2016-1.1	**PONTO:** T-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,329	0,329	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,38	4,38	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,0	11,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	97,9	3,29	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	40,9	7,67	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,48	5,48	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 18614/2016-1.1	**PONTO:** T-26	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,331	0,331	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,42	4,42	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,0	11,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	75,2	3,31	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	28,5	7,73	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,52	5,52	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 18615/2016-1.1	**PONTO:** T-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,329	0,329	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,39	4,39	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,0	11,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	75,6	3,29	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	28,4	7,68	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,49	5,49	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	4256/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	4139/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	4139/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	4139/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	4139/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	4221/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,980	98,0	75-125	4256/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	76,9	76,9	75-125	4139/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	4139/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	4139/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,1	92,1	75-125	4139/2016	498
Urânio Total	mg/kg	100,0	89,2	89,2	75-125	4221/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	26/02/2016	06/03/2016	4256/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	29/02/2016	01/03/2016	4139/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/03/2016	01/03/2016	4221/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	26/02/2016	29/02/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **f32580a890762a**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 3070/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
18725/2016-1.0	AMOSTRA: SW-01 / DATA: 02/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO / PROJETO: SAMARCO
18726/2016-1.0	AMOSTRA: SW-01 / DATA: 02/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO / PROJETO: SAMARCO
18727/2016-1.0	AMOSTRA: SW-01 / DATA: 02/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO / PROJETO: SAMARCO
18728/2016-1.0	AMOSTRA: SW-02 / DATA: 02/02/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO / PROJETO: SAMARCO
18729/2016-1.0	AMOSTRA: SW-02 / DATA: 02/02/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO / PROJETO: SAMARCO
18730/2016-1.0	AMOSTRA: SW-02 / DATA: 02/02/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/02/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

Massa Bruta segundo ABNT NBR 10004:2004

PROJETO: SAMARCO		
LOGIN: 18725/2016-1.0	**PONTO:** SW-01	
MATRIZ: RESÍDUO	**DATA**: 02/02/2016	**HORA**: 13:00

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
Teor de Sólidos	%	96,3	0,03	-	681
Umidade	%	81,2	0,03	-	681
pH	-	5,87	-	>2,0;<12,5	504
Inflamabilidade	°C	Não Inflamável	---	60	829
Sulfeto (como H2S)	mg/kg	< 0,066	0,066	500	837
Cianeto (como HCN)	mg/kg	< 0,026	0,026	250	571

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
VMP: Valor Máximo Permitido segundo ABNT 10004:2004
Resultados expressos na base seca.

Ensaios de Lixiviação segundo ABNT NBR 10005:2004

LOGIN: 18726/2016-1.0		**PONTO:** SW-01
pH do extrato lixiviado obtido:	**Tempo total de lixiviado:**	**Volume dos extratos obtidos:**
5,03	18 horas	2000 mL

PARÂMETROS INORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1,0	498
Bário Total	mg/L	0,438	0,010	70,0	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	0,5	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	1,0	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	5,0	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,150	0,150	150	576
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,1	495
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	5	498
Selênio Total	mg/L	< 0,009	0,009	1,0	498

PARÂMETROS ORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
1,1-Dicloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	3,0	670
1,2-Dicloroetano	mg/L	< 0,0030	0,0030	1,0	670
1,4-Diclorobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	7,5	483
2,4,5-T	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,2	483
2,4,5-TP	mg/L	< 0,0015	0,0015	1,0	483
2,4,5-Triclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	400	483
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	20,0	483
2,4-D	mg/L	< 0,0015	0,0015	3,0	483
2,4-Dinitrotolueno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,13	483
Aldrin + Dieldrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,003	485
Benzeno	mg/L	< 0,0030	0,0030	0,5	670
Benzo(a)pireno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,07	483
Clordano (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,02	485
Cloreto de Vinila	mg/L	< 0,0030	0,0015	0,5	670
Clorobenzeno	mg/L	< 0,0030	0,0030	100	670
Clorofórmio	mg/L	0,0577	0,0030	6,0	670
DDT (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,2	485
Endrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,06	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,003	485
Hexaclorobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,1	483
Hexaclorobutadieno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,5	483
Hexacloroetano	mg/L	< 0,0015	0,0015	3,0	483
Lindano (g-BHC)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,2	485
m,p-Cresol	mg/L	< 0,0015	0,0015	200	483
o-Cresol	mg/L	< 0,0015	0,0015	200	483
Metiletilcetona	mg/L	< 0,0090	0,0090	200	670
Metoxicloro	mg/L	< 0,000030	0,000030	2,0	485
Nitrobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	2,0	483
Pentaclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,9	483
Piridina	mg/L	< 0,0015	0,0015	5,0	483
Tetracloreto de Carbono	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,2	670
Tetracloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	4,0	670
Toxafeno	mg/L	< 0,000375	0,000375	0,5	485
Tricloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	7,0	670

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

VMP: Valor Máximo Permitido segundo ABNT 10004:2004, anexo F

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Ensaios de Solubilização segundo ABNT NBR 10006:2004

LOGIN: 18727/2016-1.0	**PONTO:** SW-01
pH do extrato Solubilizado obtido: 8,27	

PARÂMETROS INORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	0,2	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Bário Total	mg/L	0,054	0,010	0,7	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	0,005	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Cianeto	mg/L	< 0,0060	0,0060	0,07	571
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	250	499
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	2,0	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	0,05	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Fluoreto Total	mg/L	0,996	0,030	1,5	499
Fenóis Totais	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	626
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	0,1	498
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,001	495
Nitrato (como N)	mg/L	0,367	0,015	10,0	499
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	0,05	498
Selênio Total	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Sódio Total	mg/L	2,12	0,030	200	498
Sulfato Total	mg/L	7,25	0,030	250	499
Surfactantes	mg/L	< 0,015	0,015	0,5	556
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	5,0	498

PARÂMETROS ORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
2,4,5-T	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,002	483
2,4,5-TP	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,03	483
2,4-D	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,03	483
Aldrin + Dieldrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,00003	485
Clordano (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,0002	485
DDT (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,002	485
Endrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,0006	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,00003	485
Hexaclorobenzeno	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,001	483
Lindano (g-BHC)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,002	485
Metoxicloro	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,02	485
Toxafeno	mg/L	< 0,000375	0,000375	0,005	485

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação **VMP:** Valor Máximo Permitido segundo ABNT 10004:2004, Anexo G

Classificação de resíduos.

Em função dos resultados obtidos, a amostra de resíduo deve ser considerada como Classe II B - Resíduo Inerte.

Massa Bruta: De acordo com a VMP - Valores Máximos Permitidos segundo NBR 10004:2004: O(s) parâmetro(s) atende(m) os limites permitidos.

Lixiviado: De acordo com a VMP - Valores máximos permitidos segundo ABNT NBR 10004:2004 - Lixiviado: O(s) parâmetro(s) atende(m) os limites permitidos.

Solubilizado: De acordo com a VMP - Valores máximos permitidos segundo norma ABNT NBR 10004:2004 - Solubilizado: O(s) parâmetro(s) atende(m) os limites permitidos.

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Massa Bruta segundo ABNT NBR 10004:2004

PROJETO: SAMARCO		
LOGIN: 18728/2016-1.0	**PONTO:** SW-02	
MATRIZ: RESÍDUO	**DATA**: 02/02/2016	**HORA**: 14:00

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
Teor de Sólidos	%	97,8	0,03	-	681
Umidade	%	2,17	0,03	-	681
pH	-	5,86	-	>2,0;<12,5	504
Inflamabilidade	°C	Não Inflamável	---	60	829
Sulfeto (como H2S)	mg/kg	< 0,065	0,065	500	837
Cianeto (como HCN)	mg/kg	< 0,025	0,025	250	571

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca.

VMP: Valor Máximo Permitido segundo ABNT 10004:2004

Ensaios de Lixiviação segundo ABNT NBR 10005:2004

LOGIN: 18729/2016-1.0		**PONTO:** SW-02
pH do extrato lixiviado obtido:	**Tempo total de lixiviado:**	**Volume dos extratos obtidos:**
5,00	18 horas	2000 mL

PARÂMETROS INORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	1,0	498
Bário Total	mg/L	0,733	0,010	70,0	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	0,5	498
Chumbo Total	mg/L	0,033	0,009	1,0	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	5,0	498
Fluoreto Total	mg/L	< 0,150	0,150	150	576
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,1	495
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	5	498
Selênio Total	mg/L	< 0,009	0,009	1,0	498

PARÂMETROS ORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
1,1-Dicloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	3,0	670
1,2-Dicloroetano	mg/L	< 0,0030	0,0030	1,0	670
1,4-Diclorobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	7,5	483
2,4,5-T	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,2	483
2,4,5-TP	mg/L	< 0,0015	0,0015	1,0	483
2,4,5-Triclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	400	483
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	20,0	483
2,4-D	mg/L	< 0,0015	0,0015	3,0	483
2,4-Dinitrotolueno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,13	483
Aldrin + Dieldrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,003	485
Benzeno	mg/L	< 0,0030	0,0030	0,5	670
Benzo(a)pireno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,07	483
Clordano (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,02	485
Cloreto de Vinila	mg/L	< 0,0030	0,0015	0,5	670
Clorobenzeno	mg/L	< 0,0030	0,0030	100	670
Clorofórmio	mg/L	0,0450	0,0030	6,0	670
DDT (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,2	485
Endrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,06	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,003	485
Hexaclorobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,1	483
Hexaclorobutadieno	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,5	483
Hexacloroetano	mg/L	< 0,0015	0,0015	3,0	483
Lindano (g-BHC)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,2	485
m,p-Cresol	mg/L	< 0,0015	0,0015	200	483
o-Cresol	mg/L	< 0,0015	0,0015	200	483
Metiletilcetona	mg/L	< 0,0090	0,0090	200	670
Metoxicloro	mg/L	< 0,000030	0,000030	2,0	485
Nitrobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	2,0	483
Pentaclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,9	483
Piridina	mg/L	< 0,0015	0,0015	5,0	483
Tetracloreto de Carbono	mg/L	< 0,0015	0,0015	0,2	670
Tetracloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	4,0	670
Toxafeno	mg/L	< 0,000375	0,000375	0,5	485
Tricloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	7,0	670

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

VMP: Valor Máximo Permitido segundo ABNT 10004:2004, anexo F

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Ensaios de Solubilização segundo ABNT NBR 10006:2004

LOGIN: 18730/2016-1.0	**PONTO:** SW-02
pH do extrato Solubilizado obtido: 8,21	

PARÂMETROS INORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	0,2	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	0,01	498
Bário Total	mg/L	0,054	0,010	0,7	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	0,005	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Cianeto	mg/L	< 0,0060	0,0060	0,07	571
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	250	499
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	2,0	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	0,05	498
Ferro Total	mg/L	0,070	0,030	0,3	498
Fluoreto Total	mg/L	0,237	0,030	1,5	499
Fenóis Totais	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	626
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	0,1	498
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	0,001	495
Nitrato (como N)	mg/L	0,058	0,015	10,0	499
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	0,05	498
Selênio Total	mg/L	< 0,009	0,009	0,01	498
Sódio Total	mg/L	2,14	0,030	200	498
Sulfato Total	mg/L	6,04	0,030	250	499
Surfactantes	mg/L	< 0,015	0,015	0,5	556
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	5,0	498

PARÂMETROS ORGÂNICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	VMP	Ref
2,4,5-T	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,002	483
2,4,5-TP	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,03	483
2,4-D	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,03	483
Aldrin + Dieldrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,00003	485
Clordano (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,0002	485
DDT (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,002	485
Endrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,0006	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,00003	485
Hexaclorobenzeno	mg/L	< 0,0009	0,0009	0,001	483
Lindano (g-BHC)	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,002	485
Metoxicloro	mg/L	< 0,000030	0,000030	0,02	485
Toxafeno	mg/L	< 0,000375	0,000375	0,005	485

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação **VMP:** Valor Máximo Permitido segundo ABNT 10004:2004, Anexo G

Classificação de resíduos.

Em função dos resultados obtidos, a amostra de resíduo deve ser considerada como Classe II B - Resíduo Inerte.

Massa Bruta: De acordo com a VMP - Valores Máximos Permitidos segundo NBR 10004:2004: O(s) parâmetro(s) atende(m) os limites permitidos.

Lixiviado: De acordo com a VMP - Valores máximos permitidos segundo ABNT NBR 10004:2004 - Lixiviado: O(s) parâmetro(s) atende(m) os limites permitidos.

Solubilizado: De acordo com a VMP - Valores máximos permitidos segundo norma ABNT NBR 10004:2004 - Solubilizado: O(s) parâmetro(s) atende(m) os limites permitidos.

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

PARÂMETROS	UNIDADE	RESULTADOS	LQ	QA/QC	Ref.
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	7728/2016	499
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	7728/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	7728/2016	499
Sulfato Total	mg/L	< 0,030	0,030	7728/2016	499
Cianeto (como HCN)	mg/kg	< 0,025	0,025	8683/2016	571
Cianeto	mg/L	< 0,0060	0,0060	8680/2016	571
Fluoreto Total	mg/L	< 0,150	0,150	8546/2016	576
Fenóis Totais	mg/L	< 0,009	0,009	8841/2016	870
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	6490/2016	495
Mercúrio Total	mg/L	< 0,0002	0,0002	7530/2016	495
Alumínio Total	mg/L	< 0,030	0,030	7529/2016	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	7529/2016	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	7529/2016	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	7529/2016	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	7529/2016	498
Cobre Total	mg/L	< 0,009	0,009	7529/2016	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	7529/2016	498
Ferro Total	mg/L	< 0,030	0,030	7529/2016	498
Manganês Total	mg/L	< 0,010	0,010	7529/2016	498
Prata Total	mg/L	< 0,004	0,004	7529/2016	498
Selênio Total	mg/L	< 0,009	0,009	7529/2016	498
Sódio Total	mg/L	< 0,030	0,030	7529/2016	498
Zinco Total	mg/L	< 0,070	0,070	7529/2016	498
Arsênio Total	mg/L	< 0,010	0,010	6489/2016	498
Bário Total	mg/L	< 0,010	0,010	6489/2016	498
Cádmio Total	mg/L	< 0,004	0,004	6489/2016	498
Chumbo Total	mg/L	< 0,009	0,009	6489/2016	498
Cromo Total	mg/L	< 0,010	0,010	6489/2016	498
Prata Total	mg/L	< 0,005	0,005	6489/2016	498
Selênio Total	mg/L	< 0,009	0,009	6489/2016	498
Aldrin + Dieldrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
Clordano (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
DDT (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
Endrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
Lindano (g-BHC)	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
Metoxicloro	mg/L	< 0,000030	0,000030	6814/2016	485
Toxafeno	mg/L	< 0,000375	0,000375	6814/2016	485
Aldrin + Dieldrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
Clordano (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
DDT (Isômeros)	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
Endrin	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
Lindano (g-BHC)	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
Metoxicloro	mg/L	< 0,000030	0,000030	6815/2016	485
Toxafeno	mg/L	< 0,000375	0,000375	6815/2016	485
Sulfeto (como H2S)	mg/kg	< 0,064	0,064	8693/2016	837
Surfactantes	mg/L	< 0,015	0,015	7251/2016	556
2,4,5-T	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
2,4,5-TP	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
m,p-Cresol	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
o-Cresol	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
2,4-D	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
1,4-Diclorobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
2,4,5-Triclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
2,4,6-Triclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
2,4-Dinitrotolueno	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Benzo(a)pireno	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Hexaclorobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Hexaclorobutadieno	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Hexacloroetano	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Nitrobenzeno	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Pentaclorofenol	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
Piridina	mg/L	< 0,0015	0,0015	6816/2016	483
2,4,5-T	mg/L	< 0,0009	0,0009	6817/2016	483
2,4,5-TP	mg/L	< 0,0009	0,0009	6817/2016	483
2,4-D	mg/L	< 0,0009	0,0009	6817/2016	483

Hexaclorobenzeno	mg/L	< 0,0009	0,0009	6817/2016	483
1,1-Dicloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
1,2-Dicloroetano	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Metiletilcetona	mg/L	< 0,0090	0,0090	8640/2016	670
Benzeno	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Cloreto de Vinila	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Clorobenzeno	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Clorofórmio	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Tetracloreto de Carbono	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Tetracloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670
Tricloroeteno	mg/L	< 0,0030	0,0030	8640/2016	670

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

QA/QC – Spike

PARÂMETROS	UNIDADE	CONCENTRAÇÃO OBTIDA	CONCENTRAÇÃO TEÓRICA	RECUPERAÇÃO (%)	CRITÉRIO ACEITAÇÃO (%)	QA/QC	Ref.
Fluoreto Total	mg/L	0,932	1,00	93,2	75-125	7728/2016	499
Cloreto Total	mg/L	0,942	1,00	94,2	75-125	7728/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,202	0,226	89,6	75-125	7728/2016	499
Sulfato Total	mg/L	0,937	1,00	93,7	75-125	7728/2016	499
Cianeto (como HCN)	mg/kg	0,049	0,050	98,0	75-125	8683/2016	571
Cianeto	mg/L	0,051	0,050	102,0	75-125	8680/2016	571
Fluoreto Total	mg/L	0,865	1,00	86,5	75-125	8546/2016	576
Fenóis Totais	mg/L	0,195	0,200	97,5	75-125	8841/2016	626
Mercúrio Total	mg/L	0,0022	0,0020	110,0	75-125	6490/2016	495
Mercúrio Total	mg/L	0,0016	0,0020	80,0	75-125	7530/2016	495
Alumínio Total	mg/L	0,77	1,00	77,2	75-125	7529/2016	498
Arsênio Total	mg/L	0,12	0,100	122,8	75-125	7529/2016	498
Bário Total	mg/L	1,00	1,00	100,3	75-125	7529/2016	498
Cádmio Total	mg/L	0,76	1,00	75,8	75-125	7529/2016	498
Chumbo Total	mg/L	1,00	1,00	100,3	75-125	7529/2016	498
Cobre Total	mg/L	0,99	1,00	99,1	75-125	7529/2016	498
Cromo Total	mg/L	0,79	1,00	79,5	75-125	7529/2016	498
Ferro Total	mg/L	0,97	1,00	96,7	75-125	7529/2016	498
Manganês Total	mg/L	0,99	1,00	99,1	75-125	7529/2016	498
Prata Total	mg/L	0,53	0,500	105,4	75-125	7529/2016	498
Selênio Total	mg/L	0,12	0,100	121,7	75-125	7529/2016	498
Sódio Total	mg/L	0,85	1,00	85,4	75-125	7529/2016	498
Zinco Total	mg/L	1,01	1,00	101,3	75-125	7529/2016	498
Arsênio Total	mg/L	0,120	0,100	120,1	75-125	6489/2016	498
Bário Total	mg/L	1,01	1,00	101,5	75-125	6489/2016	498
Cádmio Total	mg/L	1,01	1,00	101,1	75-125	6489/2016	498
Chumbo Total	mg/L	1,08	1,00	108,4	75-125	6489/2016	498
Cromo Total	mg/L	0,852	1,00	85,2	75-125	6489/2016	498
Prata Total	mg/L	0,448	0,500	89,6	75-125	6489/2016	498
Selênio Total	mg/L	0,115	0,100	115,1	75-125	6489/2016	498
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,026680	0,040000	66,7	40-95	6814/2016	485
Clordano (Isômeros)	mg/L	0,027720	0,040000	69,3	40-95	6814/2016	485
DDT (Isômeros)	mg/L	0,040890	0,060000	68,2	40-95	6814/2016	485
Endrin	mg/L	0,013660	0,020000	68,3	40-95	6814/2016	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	0,026430	0,040000	66,1	40-95	6814/2016	485
Lindano (g-BHC)	mg/L	0,013550	0,020000	67,8	40-95	6814/2016	485
Metoxicloro	mg/L	0,014550	0,020000	72,8	40-95	6814/2016	485
Toxafeno	mg/L	0,676	0,800	84,4	40-95	6814/2016	485
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,026250	0,040000	65,6	40-95	6815/2016	485
Clordano (Isômeros)	mg/L	0,026710	0,040000	66,8	40-95	6815/2016	485
DDT (Isômeros)	mg/L	0,040960	0,060000	68,3	40-95	6815/2016	485
Endrin	mg/L	0,014150	0,040000	70,8	40-95	6815/2016	485
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	mg/L	0,027260	0,020000	68,2	40-95	6815/2016	485
Lindano (g-BHC)	mg/L	0,013660	0,020000	68,3	40-95	6815/2016	485
Metoxicloro	mg/L	0,013850	0,020000	69,3	40-95	6815/2016	485
Toxafeno	mg/L	0,674	0,800	84,2	40-95	6815/2016	485
pH	-	7,09	7,00	101,3	75-125	7652/2016	504
Sulfeto (como H2S)	mg/kg	1,98	2,00	99,0	75-125	8693/2016	837
Surfactantes	mg/L	0,491	0,500	98,2	75-125	7251/2016	556
Fenol	mg/L	0,002	0,005	48,5	25-125	6816/2016	483
2-Clorofenol	mg/L	0,003	0,005	60,7	25-125	6816/2016	483
1,4-Diclorobenzeno.	mg/L	0,003	0,005	64,3	25-125	6816/2016	483
N-Nitrosodi-n-propilamina	mg/L	0,004	0,005	77,7	25-125	6816/2016	483
1,2,4-Triclorobenzeno	mg/L	0,003	0,005	66,7	25-125	6816/2016	483
4-Cloro-3-Metilfenol	mg/L	0,004	0,005	80,8	25-125	6816/2016	483
Acenafteno	mg/L	0,005	0,005	90,3	25-125	6816/2016	483
Pentaclorofenol	mg/L	0,003	0,005	54,5	25-125	6816/2016	483
Pireno	mg/L	0,003	0,005	50,4	25-125	6816/2016	483
2,4-Dinitrotolueno	mg/L	0,003	0,005	67,3	25-125	6816/2016	483
Fenol	mg/L	0,003	0,005	57,7	25-125	6817/2016	483
2-Clorofenol	mg/L	0,003	0,005	60,5	25-125	6817/2016	483
1,4-Diclorobenzeno.	mg/L	0,003	0,005	62,8	25-125	6817/2016	483
N-Nitrosodi-n-propilamina	mg/L	0,003	0,005	58,6	25-125	6817/2016	483

1,2,4-Triclorobenzeno	mg/L	0,004	0,005	84,7	25-125	6817/2016	483
4-Cloro-3-Metilfenol	mg/L	0,004	0,005	88,3	25-125	6817/2016	483
Acenafteno	mg/L	0,005	0,005	91,7	25-125	6817/2016	483
Pentaclorofenol	mg/L	0,003	0,005	60,7	25-125	6817/2016	483
Pireno	mg/L	0,003	0,005	65,3	25-125	6817/2016	483
2,4-Dinitrotolueno	mg/L	0,003	0,005	58,6	25-125	6817/2016	483
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,063	0,050	126,7	70-130	8640/2016	670
Benzeno	mg/L	0,058	0,050	116,0	70-130	8640/2016	670
Clorobenzeno	mg/L	0,057	0,050	114,0	70-130	8640/2016	670
Tolueno	mg/L	0,058	0,050	116,6	70-130	8640/2016	670
Tricloroeteno	mg/L	0,044	0,050	88,7	70-130	8640/2016	670

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
483	USEPA 8270D:2007	POPLOR015	28/03/2016	31/03/2016	6816/2016
483	USEPA 8270D:2007	POPLOR041	28/03/2016	07/04/2016	6817/2016
485	USEPA 8081B:2007	POPLOR018	28/03/2016	01/04/2016	6814/2016
485	USEPA 8081B:2007	POPLOR018	28/03/2016	07/04/2016	6815/2016
495	USEPA 7473:2007	POPLIN026	28/03/2016	28/03/2016	6490/2016
495	USEPA 7473:2007	POPLIN026	28/03/2016	28/03/2016	7530/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	28/03/2016	28/03/2016	6489/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	05/04/2016	05/04/2016	7529/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023.	23/03/2016	23/03/2016	7728/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	20/02/2016	20/02/2016	7652/2016
556	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 5540C	POPLIN046	23/03/2016	23/03/2016	7251/2016
571	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500CN- E	POPLIN024	28/03/2016	28/03/2016	8680/2016
571	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500CN- E	POPLIN024	28/03/2016	28/03/2016	8683/2016
576	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500F-C	POPLIN025	28/03/2016	28/03/2016	8546/2016
576	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500F-C	POPLIN025	28/03/2016	28/03/2016	8546/2016
626	SM - 22nd Ed. 2012 - 5530D	POPLIN027	07/04/2016	07/04/2016	8841/2016
670	USEPA 8260C:2006	POPLOR013	28/03/2016	28/03/2016	8640/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	28/03/2016	28/03/2016	0/0
837	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500. S2-H	POPLIN039	20/02/2016	20/02/2016	8693/2016

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Referências Externas

- ABNT NBR 10004: 2004 - Classificação de Residuos Sólidos
- ABNT NBR 10005: 2004 - Ensaio de Lixiviação
- ABNT NBR 10006: 2004 - Ensaio de Solubilização
- Standard Methods of Water and Wastewater – 21ª Edição.
- USEPA SW 846

5. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

6. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

7. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List

8. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e técnicas com base nos procedimentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology e referências externas.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **977a8e074e0211**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório..

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4042/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24176/2016-1.0	AMOSTRA: T-35 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24177/2016-1.0	AMOSTRA: T-37 / DATA: 14/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24178/2016-1.0	AMOSTRA: T-42 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24179/2016-1.0	AMOSTRA: T-54 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24180/2016-1.0	AMOSTRA: T-57 / DATA: 20/02/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24181/2016-1.0	AMOSTRA: T-62 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24182/2016-1.0	AMOSTRA: T-73 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24183/2016-1.0	AMOSTRA: T-77 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24184/2016-1.0	AMOSTRA: T-80 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24185/2016-1.0	AMOSTRA: T-82 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24186/2016-1.0	AMOSTRA: T-84 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:02 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24188/2016-1.0	AMOSTRA: T-88 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:28 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24190/2016-1.0	AMOSTRA: T-92 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24191/2016-1.0	AMOSTRA: T-104 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24192/2016-1.0	AMOSTRA: T-124 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24193/2016-1.0	AMOSTRA: S-11 / DATA: 14/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO /

	PROJETO: SAMARCO
24194/2016-1.0	AMOSTRA: S-15 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24195/2016-1.0	AMOSTRA: S-21 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24196/2016-1.0	AMOSTRA: S-25 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24197/2016-1.0	AMOSTRA: S-27 / DATA: 22/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24198/2016-1.0	AMOSTRA: S-28 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24199/2016-1.0	AMOSTRA: S-29 / DATA: 22/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24200/2016-1.0	AMOSTRA: S-32 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24201/2016-1.0	AMOSTRA: S-34 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24202/2016-1.0	AMOSTRA: S-36 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24203/2016-1.0	AMOSTRA: S-38 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24204/2016-1.0	AMOSTRA: S-46 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24205/2016-1.0	AMOSTRA: S-50 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24206/2016-1.0	AMOSTRA: T-58 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 02/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 21/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24176/2016-1.0	**PONTO:** T-35	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	32,2	1,17	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24177/2016-1.0	**PONTO:** T-37	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	77,3	1,18	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24178/2016-1.0	**PONTO:** T-42	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	151,9	1,14	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:25
LOGIN: 24179/2016-1.0	**PONTO:** T-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	34,0	1,15	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 24180/2016-1.0	**PONTO:** T-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	60,6	1,06	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 24181/2016-1.0	**PONTO:** T-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	32,6	1,25	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 24182/2016-1.0	**PONTO:** T-73	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	72,6	1,03	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:25
LOGIN: 24183/2016-1.0	**PONTO:** T-77	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	34,2	1,18	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 24184/2016-1.0	**PONTO:** T-80	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	69,5	1,19	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24185/2016-1.0	**PONTO:** T-82	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	403,8	1,40	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:02
LOGIN: 24186/2016-1.0	**PONTO:** T-84	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	59,2	1,07	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:28
LOGIN: 24188/2016-1.0	**PONTO:** T-88	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	80,1	1,06	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 24190/2016-1.0	**PONTO:** T-92	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	87,2	1,06	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:27
LOGIN: 24191/2016-1.0	**PONTO:** T-104	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	90,4	1,12	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:45
LOGIN: 24192/2016-1.0	**PONTO:** T-124	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	95,9	1,09	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24193/2016-1.0	**PONTO:** S-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	480,2	1,17	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24194/2016-1.0	**PONTO:** S-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	807,8	1,27	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24195/2016-1.0	**PONTO:** S-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	369,4	1,25	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 24196/2016-1.0	**PONTO:** S-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	727,1	1,15	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24197/2016-1.0	**PONTO:** S-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	442,6	1,12	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 24198/2016-1.0	**PONTO:** S-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	541,4	1,27	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24199/2016-1.0	**PONTO:** S-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	287,0	1,19	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24200/2016-1.0	**PONTO:** S-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	302,0	1,10	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 24201/2016-1.0	**PONTO:** S-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	110,3	1,16	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:50
LOGIN: 24202/2016-1.0	**PONTO:** S-36	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	128,7	1,06	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 24203/2016-1.0	**PONTO:** S-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	162,8	1,22	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24204/2016-1.0	**PONTO:** S-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	158,0	1,36	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 24205/2016-1.0	**PONTO:** S-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	127,8	1,08	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:35
LOGIN: 24206/2016-1.0	**PONTO:** T-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	30,1	1,12	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	5908/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	5936/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	10,7	107,2	75-125	5936/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	9,78	97,8	75-125	5908/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	16/03/2016	17/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	16/03/2016	16/03/2016	5908/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	16/03/2016	16/03/2016	5936/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **6eae94c79aeace**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina de Germano, s/n - km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4045/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24213/2016-1.0	AMOSTRA: T-35 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24214/2016-1.0	AMOSTRA: T-37 / DATA: 14/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24215/2016-1.0	AMOSTRA: T-42 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24216/2016-1.0	AMOSTRA: T-54 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24217/2016-1.0	AMOSTRA: T-57 / DATA: 20/02/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24218/2016-1.0	AMOSTRA: T-62 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24219/2016-1.0	AMOSTRA: T-73 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24220/2016-1.0	AMOSTRA: T-77 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24221/2016-1.0	AMOSTRA: T-80 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24222/2016-1.0	AMOSTRA: T-82 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24223/2016-1.0	AMOSTRA: T-84 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:02 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24224/2016-1.0	AMOSTRA: T-88 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:28 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24225/2016-1.0	AMOSTRA: T-92 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24226/2016-1.0	AMOSTRA: T-104 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24227/2016-1.0	AMOSTRA: T-124 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

24228/2016-1.0	AMOSTRA: S-11 / DATA: 14/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24229/2016-1.0	AMOSTRA: S-15 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24230/2016-1.0	AMOSTRA: S-21 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24231/2016-1.0	AMOSTRA: S-25 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24232/2016-1.0	AMOSTRA: S-27 / DATA: 22/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24233/2016-1.0	AMOSTRA: S-28 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24234/2016-1.0	AMOSTRA: S-29 / DATA: 22/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24235/2016-1.0	AMOSTRA: S-32 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24236/2016-1.0	AMOSTRA: S-34 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24237/2016-1.0	AMOSTRA: S-36 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24238/2016-1.0	AMOSTRA: S-38 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24239/2016-1.0	AMOSTRA: S-46 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24240/2016-1.0	AMOSTRA: S-50 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24241/2016-1.0	AMOSTRA: T-58 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 02/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 17/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24213/2016-1.0	**PONTO:** T-35	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24214/2016-1.0	**PONTO:** T-37	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24215/2016-1.0	**PONTO:** T-42	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:25
LOGIN: 24216/2016-1.0	**PONTO:** T-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 24217/2016-1.0	**PONTO:** T-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 24218/2016-1.0	**PONTO:** T-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 24219/2016-1.0	**PONTO:** T-73	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:25
LOGIN: 24220/2016-1.0	**PONTO:** T-77	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 24221/2016-1.0	**PONTO:** T-80	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24222/2016-1.0	**PONTO:** T-82	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,810	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:02
LOGIN: 24223/2016-1.0	**PONTO:** T-84	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:28
LOGIN: 24224/2016-1.0	**PONTO:** T-88	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 24225/2016-1.0	**PONTO:** T-92	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:27
LOGIN: 24226/2016-1.0	**PONTO:** T-104	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:45
LOGIN: 24227/2016-1.0	**PONTO:** T-124	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24228/2016-1.0	**PONTO:** S-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,26	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24229/2016-1.0	**PONTO:** S-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,950	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24230/2016-1.0	**PONTO:** S-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 24231/2016-1.0	**PONTO:** S-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,06	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24232/2016-1.0	**PONTO:** S-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,90	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 24233/2016-1.0	**PONTO:** S-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,33	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24234/2016-1.0	**PONTO:** S-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24235/2016-1.0	**PONTO:** S-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 24236/2016-1.0	**PONTO:** S-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:50
LOGIN: 24237/2016-1.0	**PONTO:** S-36	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 24238/2016-1.0	**PONTO:** S-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24239/2016-1.0	**PONTO:** S-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 24240/2016-1.0	**PONTO:** S-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:35
LOGIN: 24241/2016-1.0	**PONTO:** T-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	15/03/2016	15/03/2016	0/0
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	10/03/2016	10/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	16/03/2016	17/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **2e898ca113f094**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S/A
Mina de Germano, Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4047/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24252/2016-1.0	AMOSTRA: T-35 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24253/2016-1.0	AMOSTRA: T-37 / DATA: 14/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24254/2016-1.0	AMOSTRA: T-42 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24255/2016-1.0	AMOSTRA: T-54 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24256/2016-1.0	AMOSTRA: T-57 / DATA: 20/02/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24257/2016-1.0	AMOSTRA: T-62 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24258/2016-1.0	AMOSTRA: T-73 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24259/2016-1.0	AMOSTRA: T-77 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24260/2016-1.0	AMOSTRA: T-80 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24261/2016-1.0	AMOSTRA: T-82 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:5 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24262/2016-1.0	AMOSTRA: T-84 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:02 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24263/2016-1.0	AMOSTRA: T-88 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:28 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24264/2016-1.0	AMOSTRA: T-92 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24265/2016-1.0	AMOSTRA: T-104 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24266/2016-1.0	AMOSTRA: T-124 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24267/2016-1.0	AMOSTRA: S-11 / DATA: 14/02/2016 /HORA:14:15

	/ MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24268/2016-1.0	AMOSTRA: S-15 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24269/2016-1.0	AMOSTRA: S-21 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24270/2016-1.0	AMOSTRA: S-25 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24271/2016-1.0	AMOSTRA: S-27 / DATA: 22/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24272/2016-1.0	AMOSTRA: S-28 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24273/2016-1.0	AMOSTRA: S-29 / DATA: 22/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24274/2016-1.0	AMOSTRA: S-32 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24275/2016-1.0	AMOSTRA: S-34 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24276/2016-1.0	AMOSTRA: S-36 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24277/2016-1.0	AMOSTRA: S-38 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24278/2016-1.0	AMOSTRA: S-46 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24279/2016-1.0	AMOSTRA: S-50 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24280/2016-1.0	AMOSTRA: T-58 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 02/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 17/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24252/2016-1.0	**PONTO:** T-35	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,82	0,1100	454
Silte	-	-	%	34,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	37,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,75	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6668	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2099	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	58,15	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,57	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24253/2016-1.0	**PONTO:** T-37	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,50	0,1100	454
Silte	-	-	%	48,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,25	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4702	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2301	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	43,83	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24254/2016-1.0	**PONTO:** T-42	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,02	0,1100	454
Silte	-	-	%	14,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	20,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,59	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,96	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	61,31	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	18,3	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:25
LOGIN: 24255/2016-1.0	**PONTO:** T-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,66	0,1100	454
Silte	-	-	%	37,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,19	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6772	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	58,36	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 24256/2016-1.0	**PONTO:** T-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,40	0,1100	454
Silte	-	-	%	45,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,89	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4262	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3682	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,61	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,35	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 24257/2016-1.0	**PONTO:** T-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,52	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	49,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,69	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1290	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1110	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	51,99	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 24258/2016-1.0	**PONTO:** T-73	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,37	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,55	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,8797	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6715	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,56	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,3633	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:25
LOGIN: 24259/2016-1.0	**PONTO:** T-77	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,64	0,1100	454
Silte	-	-	%	51,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	38,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,57	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	40,99	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 24260/2016-1.0	**PONTO:** T-80	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,01	0,1100	454
Silte	-	-	%	39,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	34,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,58	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6055	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,04	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,09	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24261/2016-1.0	**PONTO:** T-82	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	33,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,62	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,7105	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5866	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,97	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,18	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:02
LOGIN: 24262/2016-1.0	**PONTO:** T-84	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,14	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3598	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3458	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,94	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:28
LOGIN: 24263/2016-1.0	**PONTO:** T-88	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,90	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,92	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4889	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4969	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,99	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,54	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 24264/2016-1.0	**PONTO:** T-92	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	39,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,09	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5175	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6707	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,07	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,45	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:27
LOGIN: 24265/2016-1.0	**PONTO:** T-104	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,38	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	8,92	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,14	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	43,95	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,83	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:45
LOGIN: 24266/2016-1.0	**PONTO:** T-124	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,18	0,1100	454
Silte	-	-	%	55,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	31,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,44	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,5879	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4389	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3549	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	36,69	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24267/2016-1.0	**PONTO:** S-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	31,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	25,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,49	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,63	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,34	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	42,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,8710	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24268/2016-1.0	**PONTO:** S-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	29,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	34,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,72	0,1100	454
Areia média	-	-	%	8,32	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,83	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,23	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	34,44	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24269/2016-1.0	**PONTO:** S-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	19,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	35,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	5,76	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4385	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4896	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	69,27	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 24270/2016-1.0	**PONTO:** S-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	18,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	13,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	7,05	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,74	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,79	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,24	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24271/2016-1.0	**PONTO:** S-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	19,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	23,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	7,34	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,06	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,81	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,72	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 24272/2016-1.0	**PONTO:** S-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	18,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	35,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,34	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,89	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,87	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	38,46	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	7,24	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24273/2016-1.0	**PONTO:** S-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	58,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	9,24	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	6,35	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,20	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,94	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,36	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	29,26	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,87	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24274/2016-1.0	**PONTO:** S-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	30,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	6,33	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	13,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,23	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,93	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	45,60	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,55	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 24275/2016-1.0	**PONTO:** S-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	32,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	14,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,41	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	7,53	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	56,03	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,47	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:50
LOGIN: 24276/2016-1.0	**PONTO:** S-36	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,51	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,35	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	20,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	17,0	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	11,7	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	74,33	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	4,76	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 24277/2016-1.0	**PONTO:** S-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	39,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	9,70	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,03	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,02	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,47	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	41,84	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	9,18	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24278/2016-1.0	**PONTO:** S-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	16,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	32,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	31,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,67	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6278	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5617	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,13	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 24279/2016-1.0	**PONTO:** S-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,03	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,73	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	33,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	42,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,89	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,90	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,9610	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	85,20	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:35
LOGIN: 24280/2016-1.0	**PONTO:** T-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,26	0,1100	454
Silte	-	-	%	28,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	31,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,53	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,27	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7364	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	64,49	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	16/03/2016	16/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	08/03/2016	09/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **6f0faed53f19ed**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4051/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24295/2016-1.1	AMOSTRA: T-35 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24296/2016-1.1	AMOSTRA: T-37 / DATA: 14/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24297/2016-1.1	AMOSTRA: T-42 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24298/2016-1.1	AMOSTRA: T-54 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24299/2016-1.1	AMOSTRA: T-57 / DATA: 20/02/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24300/2016-1.1	AMOSTRA: T-62 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24301/2016-1.1	AMOSTRA: T-73 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24302/2016-1.1	AMOSTRA: T-77 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24303/2016-1.1	AMOSTRA: T-80 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24304/2016-1.1	AMOSTRA: T-82 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24305/2016-1.1	AMOSTRA: T-84 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:02 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24306/2016-1.1	AMOSTRA: T-88 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:28 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24307/2016-1.1	AMOSTRA: T-92 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24308/2016-1.1	AMOSTRA: T-104 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24309/2016-1.1	AMOSTRA: T-124 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

24310/2016-1.1	AMOSTRA: S-11 / DATA: 14/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24311/2016-1.1	AMOSTRA: S-15 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24312/2016-1.1	AMOSTRA: S-21 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24313/2016-1.1	AMOSTRA: S-25 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24314/2016-1.1	AMOSTRA: S-27 / DATA: 22/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24315/2016-1.1	AMOSTRA: S-28 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24316/2016-1.1	AMOSTRA: S-29 / DATA: 22/02/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24317/2016-1.1	AMOSTRA: S-32 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24318/2016-1.1	AMOSTRA: S-34 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24319/2016-1.1	AMOSTRA: S-36 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24320/2016-1.1	AMOSTRA: S-38 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24321/2016-1.1	AMOSTRA: S-46 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24322/2016-1.1	AMOSTRA: S-50 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24323/2016-1.1	AMOSTRA: T-58 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 02/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 23/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24295/2016-1.1	**PONTO:** T-35	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,351	0,351	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	41,1	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	36,7	8,20	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24296/2016-1.1	**PONTO:** T-37	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,353	0,353	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,70	4,70	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	58,2	3,53	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,1	8,23	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,88	5,88	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24297/2016-1.1	**PONTO:** T-42	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,343	0,343	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,57	4,57	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	31,5	3,43	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	32,2	8,00	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,71	5,71	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:25
LOGIN: 24298/2016-1.1	**PONTO:** T-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,346	0,346	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	26,0	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	34,7	8,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,76	5,76	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 24299/2016-1.1	**PONTO:** T-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,318	0,318	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,25	4,25	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,6	10,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	61,9	3,18	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	29,2	7,43	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,31	5,31	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 24300/2016-1.1	**PONTO:** T-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,376	0,376	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	22,3	3,76	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,7	8,77	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,27	6,27	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 24301/2016-1.1	**PONTO:** T-73	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,309	0,309	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,12	4,12	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,3	10,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	65,9	3,09	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	40,6	7,21	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,15	5,15	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:25
LOGIN: 24302/2016-1.1	**PONTO:** T-77	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,355	0,355	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,73	4,73	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	26,9	3,55	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,4	8,28	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,92	5,92	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 24303/2016-1.1	**PONTO:** T-80	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,358	0,358	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,78	4,78	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	60,7	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	34,7	8,36	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,97	5,97	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 24304/2016-1.1	**PONTO:** T-82	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,420	0,420	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,59	5,59	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,0	14,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	124,2	4,20	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,3	9,79	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,99	6,99	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:02
LOGIN: 24305/2016-1.1	**PONTO:** T-84	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,322	0,322	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,29	4,29	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,7	10,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	56,0	3,22	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	34,0	7,50	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,36	5,36	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:28
LOGIN: 24306/2016-1.1	**PONTO:** T-88	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,319	0,319	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,25	4,25	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,6	10,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	71,1	3,19	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	30,4	7,44	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,31	5,31	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 24307/2016-1.1	**PONTO:** T-92	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,317	0,317	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,23	4,23	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,6	10,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	50,2	3,17	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,6	7,40	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,29	5,29	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:27
LOGIN: 24308/2016-1.1	**PONTO:** T-104	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,336	0,336	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,47	4,47	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,2	11,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	739,0	3,36	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	234,9	7,83	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,59	5,59	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:45
LOGIN: 24309/2016-1.1	**PONTO:** T-124	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,326	0,326	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,35	4,35	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,9	10,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	79,0	3,26	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	36,0	7,61	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,43	5,43	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24310/2016-1.1	**PONTO:** S-11	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,351	0,351	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	21,6	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	74,0	8,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24311/2016-1.1	**PONTO:** S-15	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,381	0,381	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,08	5,08	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	55,9	3,81	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	44,6	8,89	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,35	6,35	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24312/2016-1.1	**PONTO:** S-21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,374	0,374	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,98	4,98	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	145,1	3,74	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	46,7	8,72	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,23	6,23	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 24313/2016-1.1	**PONTO:** S-25	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,344	0,344	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,58	4,58	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	107,6	3,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	96,0	8,02	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,73	5,73	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24314/2016-1.1	**PONTO:** S-27	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,336	0,336	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,48	4,48	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,2	11,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	81,2	3,36	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	76,1	7,84	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,60	5,60	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 24315/2016-1.1	**PONTO:** S-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,380	0,380	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,06	5,06	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	51,0	3,80	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	134,8	8,86	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,33	6,33	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 24316/2016-1.1	**PONTO:** S-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,358	0,358	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,78	4,78	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	86,5	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	58,0	8,36	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,97	5,97	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24317/2016-1.1	**PONTO:** S-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,330	0,330	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,41	4,41	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,0	11,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	57,7	3,30	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	58,8	7,71	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,51	5,51	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 24318/2016-1.1	**PONTO:** S-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,348	0,348	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,63	4,63	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	186,9	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	47,5	8,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,79	5,79	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:50
LOGIN: 24319/2016-1.1	**PONTO:** S-36	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,319	0,319	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,25	4,25	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,6	10,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	44,2	3,19	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,6	7,44	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,31	5,31	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 24320/2016-1.1	**PONTO:** S-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,366	0,366	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,88	4,88	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	118,3	3,66	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	54,6	8,54	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,10	6,10	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 24321/2016-1.1	**PONTO:** S-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,409	0,409	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,46	5,46	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,6	13,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	102,3	4,09	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	45,3	9,55	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,82	6,82	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 24322/2016-1.1	**PONTO:** S-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,325	0,325	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,33	4,33	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,8	10,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	112,7	3,25	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	39,7	7,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,41	5,41	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:35
LOGIN: 24323/2016-1.1	**PONTO:** T-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,337	0,337	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,49	4,49	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,2	11,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	28,1	3,37	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,2	7,86	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,61	5,61	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	5565/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	5566/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	5550/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	5551/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	5550/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	5551/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	5550/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	5551/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	5550/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	5551/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	5552/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	5553/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,880	88,0	75-125	5566/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,980	98,0	75-125	5565/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	89,0	89,0	75-125	5551/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	5550/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	5550/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	96,0	96,0	75-125	5551/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	81,8	81,8	75-125	5550/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	93,2	93,2	75-125	5551/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	89,2	89,2	75-125	5550/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	5551/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,896	89,6	75-125	5553/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,936	93,6	75-125	5552/2016	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	09/03/2016	20/03/2016	5565/2016
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	09/03/2016	20/03/2016	5566/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	16/03/2016	17/03/2016	5550/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	16/03/2016	17/03/2016	5551/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	16/03/2016	17/03/2016	5552/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	17/03/2016	17/03/2016	5553/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	16/03/2016	17/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca.
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **65c34b9b5ceddc**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4052/2016_REV.03

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24326/2016-1.0	AMOSTRA: S-02 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:08 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24328/2016-1.0	AMOSTRA: S-06 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24329/2016-1.0	AMOSTRA: S-07 / DATA: 14/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24331/2016-1.0	AMOSTRA: S-10 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24332/2016-1.0	AMOSTRA: S-12 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:24 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24334/2016-1.0	AMOSTRA: S-18 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24335/2016-1.0	AMOSTRA: S-22 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24336/2016-1.0	AMOSTRA: S-24 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24338/2016-1.0	AMOSTRA: S-03 / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24339/2016-1.0	AMOSTRA: S-16 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:53 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24340/2016-1.0	AMOSTRA: T-60 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24341/2016-1.0	AMOSTRA: T-28 / DATA: 12/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24342/2016-1.0	AMOSTRA: T-29 / DATA: 12/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24343/2016-1.0	AMOSTRA: T-32 / DATA: 12/02/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

24344/2016-1.0	AMOSTRA: T-38 / DATA: 14/02/2016 /HORA:10:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24345/2016-1.0	AMOSTRA: T-41 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24347/2016-1.0	AMOSTRA: T-49 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24348/2016-1.0	AMOSTRA: T-51 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24349/2016-1.0	AMOSTRA: T-56 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24350/2016-1.0	AMOSTRA: T-64 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24351/2016-1.0	AMOSTRA: T-66 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 04/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:08
LOGIN: 24326/2016-1.0	**PONTO:** S-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,930	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24328/2016-1.0	**PONTO:** S-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,24	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 24329/2016-1.0	**PONTO:** S-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 24331/2016-1.0	**PONTO:** S-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,35	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:24
LOGIN: 24332/2016-1.0	**PONTO:** S-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,49	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 24334/2016-1.0	**PONTO:** S-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,750	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 24335/2016-1.0	**PONTO:** S-22	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,53	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24336/2016-1.0	**PONTO:** S-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,900	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 24338/2016-1.0	**PONTO:** S-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,35	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:53
LOGIN: 24339/2016-1.0	**PONTO:** S-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,87	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24340/2016-1.0	**PONTO:** T-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 24341/2016-1.0	**PONTO:** T-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24342/2016-1.0	**PONTO:** T-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 24343/2016-1.0	**PONTO:** T-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 10:57
LOGIN: 24344/2016-1.0	**PONTO:** T-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24345/2016-1.0	**PONTO:** T-41	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24347/2016-1.0	**PONTO:** T-49	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24348/2016-1.0	**PONTO:** T-51	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24349/2016-1.0	**PONTO:** T-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24350/2016-1.0	**PONTO:** T-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 24351/2016-1.0	**PONTO:** T-66	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	85,0	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	17/03/2016	17/03/2016	0/0
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	18/03/2016	18/03/2016	0/0
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	17/03/2016	17/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	22/03/2016	23/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 11/05/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **e83a03f9f50042**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4053/2016_REV.03

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24352/2016-1.0	AMOSTRA: S-02 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:08 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24354/2016-1.0	AMOSTRA: S-06 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24355/2016-1.0	AMOSTRA: S-07 / DATA: 14/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24357/2016-1.0	AMOSTRA: S-10 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24358/2016-1.0	AMOSTRA: S-12 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:24 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24360/2016-1.0	AMOSTRA: S-18 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24361/2016-1.0	AMOSTRA: S-22 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24362/2016-1.0	AMOSTRA: S-24 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24364/2016-1.0	AMOSTRA: S-03 / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24365/2016-1.0	AMOSTRA: S-16 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:53 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24366/2016-1.0	AMOSTRA: T-60 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24367/2016-1.0	AMOSTRA: T-28 / DATA: 12/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24368/2016-1.0	AMOSTRA: T-29 / DATA: 12/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24369/2016-1.0	AMOSTRA: T-32 / DATA: 12/02/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24370/2016-1.0	AMOSTRA: T-38 / DATA: 14/02/2016 /HORA:10:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

24371/2016-1.0	AMOSTRA: T-41 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24373/2016-1.0	AMOSTRA: T-49 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24374/2016-1.0	AMOSTRA: T-51 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24375/2016-1.0	AMOSTRA: T-56 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24376/2016-1.0	AMOSTRA: T-64 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24377/2016-1.0	AMOSTRA: T-66 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 04/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:08
LOGIN: 24352/2016-1.0	**PONTO:** S-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	30,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	16,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	15,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,05	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,24	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,63	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,21	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	7,24	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24354/2016-1.0	**PONTO:** S-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	31,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	17,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,21	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,63	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,44	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,73	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,6029	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 24355/2016-1.0	**PONTO:** S-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	29,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,42	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,21	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,80	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 24357/2016-1.0	**PONTO:** S-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	17,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	22,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	18,5	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,09	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,54	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	59,17	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,3631	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:24
LOGIN: 24358/2016-1.0	**PONTO:** S-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	37,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,33	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,59	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,8575	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	41,58	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 24360/2016-1.0	**PONTO:** S-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	28,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	17,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,94	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	21,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	6,35	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,05	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,02	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 24361/2016-1.0	**PONTO:** S-22	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	18,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	29,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	14,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,71	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,16	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,99	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24362/2016-1.0	**PONTO:** S-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	21,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	2,62	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	22,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	32,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	15,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,43	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,10	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	76,26	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 24364/2016-1.0	**PONTO:** S-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	26,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	23,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	21,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,97	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,15	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,24	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,27	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:53
LOGIN: 24365/2016-1.0	**PONTO:** S-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	19,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	10,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,64	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,15	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	51,35	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	8,78	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24366/2016-1.0	**PONTO:** T-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,56	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,94	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3780	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4201	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	45,16	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,88	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 24367/2016-1.0	**PONTO:** T-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,15	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3978	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3097	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	45,31	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,36	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24368/2016-1.0	**PONTO:** T-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	44,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,00	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2844	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1222	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	45,45	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 24369/2016-1.0	**PONTO:** T-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,73	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,99	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4317	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4136	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,06	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 10:57
LOGIN: 24370/2016-1.0	**PONTO:** T-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,89	0,1100	454
Silte	-	-	%	32,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	24,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,83	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1513	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	60,65	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24371/2016-1.0	**PONTO:** T-41	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,71	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,09	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4335	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2873	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,67	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24373/2016-1.0	**PONTO:** T-49	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	14,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	60,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	16,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,96	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,7104	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	24,49	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24374/2016-1.0	**PONTO:** T-51	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	58,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,03	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,11	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1824	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1363	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	30,39	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24375/2016-1.0	**PONTO:** T-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,15	0,1100	454
Silte	-	-	%	16,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	31,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	36,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	9,49	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,24	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	78,45	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24376/2016-1.0	**PONTO:** T-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,37	0,1100	454
Silte	-	-	%	13,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	35,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,6	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,67	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7710	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	80,09	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 24377/2016-1.0	**PONTO:** T-66	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	20,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,77	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,7301	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4633	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	33,07	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,22	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	22/03/2016	22/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/03/2016	16/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 11/05/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **7ef2bf881a93be**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4054/2016_REV.03

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24378/2016-1.0	AMOSTRA: S-02 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:08 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24380/2016-1.0	AMOSTRA: S-06 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24381/2016-1.0	AMOSTRA: S-07 / DATA: 14/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24383/2016-1.0	AMOSTRA: S-10 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24384/2016-1.0	AMOSTRA: S-12 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:24 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24386/2016-1.0	AMOSTRA: S-18 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24387/2016-1.0	AMOSTRA: S-22 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24388/2016-1.0	AMOSTRA: S-24 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24390/2016-1.0	AMOSTRA: S-03 / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24391/2016-1.0	AMOSTRA: S-16 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:53 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24392/2016-1.0	AMOSTRA: T-60 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24393/2016-1.0	AMOSTRA: T-28 / DATA: 12/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24394/2016-1.0	AMOSTRA: T-29 / DATA: 12/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24395/2016-1.0	AMOSTRA: T-32 / DATA: 12/02/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24396/2016-1.0	AMOSTRA: T-38 / DATA: 14/02/2016 /HORA:10:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24397/2016-1.0	AMOSTRA: T-41 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

24399/2016-1.0	AMOSTRA: T-49 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24400/2016-1.0	AMOSTRA: T-51 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24401/2016-1.0	AMOSTRA: T-56 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24402/2016-1.0	AMOSTRA: T-64 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24403/2016-1.0	AMOSTRA: T-66 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 04/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:08
LOGIN: 24378/2016-1.0	**PONTO:** S-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	427,3	1,27	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24380/2016-1.0	**PONTO:** S-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	572,9	1,25	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 24381/2016-1.0	**PONTO:** S-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	225,2	1,23	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 24383/2016-1.0	**PONTO:** S-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	625,7	1,18	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:24
LOGIN: 24384/2016-1.0	**PONTO:** S-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	698,4	1,19	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 24386/2016-1.0	**PONTO:** S-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	424,4	1,15	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 24387/2016-1.0	**PONTO:** S-22	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	914,1	1,27	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24388/2016-1.0	**PONTO:** S-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	339,8	1,14	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 24390/2016-1.0	**PONTO:** S-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	691,3	1,32	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:53
LOGIN: 24391/2016-1.0	**PONTO:** S-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	446,0	1,11	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24392/2016-1.0	**PONTO:** T-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	130,0	1,12	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 24393/2016-1.0	**PONTO:** T-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	88,9	1,10	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24394/2016-1.0	**PONTO:** T-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	69,9	1,09	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 24395/2016-1.0	**PONTO:** T-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	79,4	1,08	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 10:57
LOGIN: 24396/2016-1.0	**PONTO:** T-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	41,8	1,11	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24397/2016-1.0	**PONTO:** T-41	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	90,2	1,13	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24399/2016-1.0	**PONTO:** T-49	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	107,7	1,17	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24400/2016-1.0	**PONTO:** T-51	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	90,8	1,16	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24401/2016-1.0	**PONTO:** T-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	36,5	1,04	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24402/2016-1.0	**PONTO:** T-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	41,2	1,08	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 24403/2016-1.0	**PONTO:** T-66	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	360,3	1,43	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	6291/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	6293/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	10,4	104,5	75-125	6293/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	10,5	104,8	75-125	6291/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	22/03/2016	23/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	18/03/2016	18/03/2016	6291/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	18/03/2016	18/03/2016	6293/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 11/05/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **8b1918f52c0b18**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4055/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
24404/2016-1.0	AMOSTRA: S-02 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:08 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24406/2016-1.0	AMOSTRA: S-06 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24407/2016-1.0	AMOSTRA: S-07 / DATA: 14/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24409/2016-1.0	AMOSTRA: S-10 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24410/2016-1.0	AMOSTRA: S-12 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:24 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24412/2016-1.0	AMOSTRA: S-18 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24413/2016-1.0	AMOSTRA: S-22 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24414/2016-1.0	AMOSTRA: S-24 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24416/2016-1.0	AMOSTRA: S-03 / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24417/2016-1.0	AMOSTRA: S-16 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:53 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
24418/2016-1.0	AMOSTRA: T-60 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24419/2016-1.0	AMOSTRA: T-28 / DATA: 12/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24420/2016-1.0	AMOSTRA: T-29 / DATA: 12/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24421/2016-1.0	AMOSTRA: T-32 / DATA: 12/02/2016 /HORA:14:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24422/2016-1.0	AMOSTRA: T-38 / DATA: 14/02/2016 /HORA:10:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24423/2016-1.0	AMOSTRA: T-41 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO

	SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24425/2016-1.0	AMOSTRA: T-49 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24426/2016-1.0	AMOSTRA: T-51 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24427/2016-1.0	AMOSTRA: T-56 / DATA: 17/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24428/2016-1.0	AMOSTRA: T-64 / DATA: 17/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
24429/2016-1.0	AMOSTRA: T-66 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61026/2016-1.0	AMOSTRA: S-22 MS / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
61027/2016-1.0	AMOSTRA: S-22 MSD / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 04/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:08
LOGIN: 24404/2016-1.0	**PONTO:** S-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,381	0,381	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,08	5,08	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	174,5	3,81	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	123,3	8,89	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,35	6,35	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 24406/2016-1.0	**PONTO:** S-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,376	0,376	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,02	5,02	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	55,3	3,76	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	155,6	8,78	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,27	6,27	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 24407/2016-1.0	**PONTO:** S-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,370	0,370	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,94	4,94	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	21,9	3,70	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	72,0	8,64	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,17	6,17	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 24409/2016-1.0	**PONTO:** S-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,354	0,354	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	46,5	3,54	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	127,5	8,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,90	5,90	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:24
LOGIN: 24410/2016-1.0	**PONTO:** S-12	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,358	0,358	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,78	4,78	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	61,3	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	128,8	8,36	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,97	5,97	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 24412/2016-1.0	**PONTO:** S-18	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,344	0,344	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,58	4,58	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	58,8	3,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	117,8	8,02	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,73	5,73	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 24413/2016-1.0	**PONTO:** S-22	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,381	0,381	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,08	5,08	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	96,6	3,81	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	125,5	8,89	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,35	6,35	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 24414/2016-1.0	**PONTO:** S-24	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,343	0,343	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,57	4,57	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	60,2	3,43	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	73,6	8,00	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,71	5,71	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 24416/2016-1.0	**PONTO:** S-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,396	0,396	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,28	5,28	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,2	13,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	86,9	3,96	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	136,7	9,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,61	6,61	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:53
LOGIN: 24417/2016-1.0	**PONTO:** S-16	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,332	0,332	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,43	4,43	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	184,1	3,32	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	167,4	7,75	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,54	5,54	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24418/2016-1.0	**PONTO:** T-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,335	0,335	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,47	4,47	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,2	11,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	161,2	3,35	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	41,7	7,82	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,59	5,59	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 24419/2016-1.0	**PONTO:** T-28	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,330	0,330	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,41	4,41	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,0	11,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	156,4	3,30	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	53,9	7,71	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,51	5,51	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24420/2016-1.0	**PONTO:** T-29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,327	0,327	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,36	4,36	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,9	10,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	134,0	3,27	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	49,2	7,63	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,45	5,45	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 14:50
LOGIN: 24421/2016-1.0	**PONTO:** T-32	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,325	0,325	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,33	4,33	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,8	10,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	157,3	3,25	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	47,7	7,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,42	5,42	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 10:57
LOGIN: 24422/2016-1.0	**PONTO:** T-38	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,332	0,332	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,42	4,42	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	92,3	3,32	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	35,9	7,74	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,53	5,53	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 24423/2016-1.0	**PONTO:** T-41	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,340	0,340	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,53	4,53	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	142,0	3,40	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	61,5	7,93	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,66	5,66	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 24425/2016-1.0	**PONTO:** T-49	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,350	0,350	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,66	4,66	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	322,3	3,50	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	39,5	8,16	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,83	5,83	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24426/2016-1.0	**PONTO:** T-51	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,348	0,348	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,63	4,63	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	267,6	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	51,0	8,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,79	5,79	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 24427/2016-1.0	**PONTO:** T-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,313	0,313	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,17	4,17	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,4	10,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	68,2	3,13	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,6	7,29	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,21	5,21	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 24428/2016-1.0	**PONTO:** T-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,325	0,325	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,34	4,34	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,8	10,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	81,4	3,25	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	31,3	7,59	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,42	5,42	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 24429/2016-1.0	**PONTO:** T-66	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,429	0,429	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,72	5,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,3	14,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	448,1	4,29	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	104,3	10,0	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,15	7,15	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 61026/2016-1.0	**PONTO:** S-22 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,156	1,00	115,6	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	107,6	127	84,7	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	132,8	127	104,5	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	185,5	127	70,0	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	268,5	127	112,5	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	128,8	127	101,4	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 61027/2016-1.0	**PONTO:** S-22 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,144	1,00	114,4	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	105,3	127	82,9	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	133,7	127	105,2	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	184,5	127	69,2	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	266,2	127	110,7	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	118,0	127	92,9	75 - 125	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6427/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	7156/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6428/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	11633/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6095/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6093/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6095/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6093/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	11633/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6093/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	11633/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6095/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6095/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6093/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	11633/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6136/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11634/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6137/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,813	81,3	75-125	6427/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,932	93,2	75-125	6428/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,06	106,0	75-125	7156/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	78,1	78,1	75-125	6095/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	77,3	77,3	75-125	6093/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	82,7	82,7	75-125	11633/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	100,9	100,9	75-125	6093/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	80,2	80,2	75-125	11633/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	101,3	101,3	75-125	6095/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	102,8	102,8	75-125	6093/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	91,4	91,4	75-125	11633/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	105,8	105,8	75-125	6095/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	93,3	93,3	75-125	6093/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	90,4	90,4	75-125	11633/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	98,4	98,4	75-125	6095/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,01	101,3	75-125	6136/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,958	95,8	75-125	11634/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,08	108,2	75-125	6137/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	11/03/2016	24/03/2016	6427/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	11/03/2016	24/03/2016	6428/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	11/03/2016	31/03/2016	7156/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	22/03/2016	24/03/2016	6093/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	22/03/2016	24/03/2016	6095/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	24/03/2016	24/03/2016	6136/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	24/03/2016	24/03/2016	6137/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	23/03/2016	23/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 01/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **4a89bc245ac945**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4519/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
27273/2016-1.0	AMOSTRA: S-09 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
27274/2016-1.0	AMOSTRA: T-48 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 21/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 27273/2016-1.0	**PONTO:** S-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	386,8	1,25	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 27274/2016-1.0	**PONTO:** T-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	77,6	1,13	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	5936/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	10,7	107,2	75-125	5936/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	16/03/2016	17/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	14/03/2016	16/03/2016	5936/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **33fed75e0144e3**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4523/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
27295/2016-1.0	AMOSTRA: S-09 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
27296/2016-1.0	AMOSTRA: T-48 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 27295/2016-1.0	**PONTO:** S-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 27296/2016-1.0	**PONTO:** T-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	17/03/2016	17/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca.
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 28/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **ee6b0aef5bbc7b**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S/A
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4525/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
27300/2016-1.0	AMOSTRA: S-09 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
27301/2016-1.0	AMOSTRA: T-48 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 27300/2016-1.0	**PONTO:** S-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	32,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,13	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,35	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	44,51	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,43	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 27301/2016-1.0	**PONTO:** T-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,40	0,1100	454
Silte	-	-	%	44,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,98	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3266	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3887	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	45,54	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,04	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	21/03/2016	21/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 24/03/2016.

6. Anexos

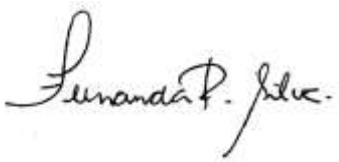
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **ebb243ae0e6eea**



Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4526/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
27302/2016-1.0	AMOSTRA: S-09 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
27303/2016-1.0	AMOSTRA: T-48 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 27302/2016-1.0	**PONTO:** S-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,375	0,375	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,99	4,99	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	14,9	3,75	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	178,2	8,74	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,24	6,24	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 27303/2016-1.0	**PONTO:** T-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,339	0,339	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,52	4,52	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	144,1	3,39	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	100,8	7,91	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,65	5,65	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6216/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	5616/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	5616/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	5616/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	5616/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6137/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,989	98,9	75-125	6216/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	117,4	117,4	75-125	5616/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	89,0	89,0	75-125	5616/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	5616/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	110,7	110,7	75-125	5616/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,08	108,2	75-125	6137/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	11/03/2016	23/03/2016	6216/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	19/03/2016	19/03/2016	5616/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	19/03/2016	19/03/2016	6137/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	16/03/2016	17/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca.
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009.

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 31/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **ad27268c5e3d19**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
MINA GERMANO, SN - Caixa Postal 129 (KM 16,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4839/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29655/2016-1.0	AMOSTRA: T-34 / DATA: 13/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29656/2016-1.0	AMOSTRA: T-110 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29657/2016-1.0	AMOSTRA: T-07M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:48 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29658/2016-1.0	AMOSTRA: T-65 / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29659/2016-1.0	AMOSTRA: T-12M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29660/2016-1.0	AMOSTRA: T-95 / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29661/2016-1.0	AMOSTRA: T-120 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29662/2016-1.0	AMOSTRA: T-50 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29663/2016-1.0	AMOSTRA: T-43 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29664/2016-1.0	AMOSTRA: T-86 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 31/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 29655/2016-1.0	**PONTO:** T-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	21,0	1,12	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 29656/2016-1.0	**PONTO:** T-110	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	61,5	1,41	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:48
LOGIN: 29657/2016-1.0	**PONTO:** T-07M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	16,0	1,22	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:45
LOGIN: 29658/2016-1.0	**PONTO:** T-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	15,8	1,15	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:25
LOGIN: 29659/2016-1.0	**PONTO:** T-12M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	9,73	1,22	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 29660/2016-1.0	**PONTO:** T-95	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	77,5	1,04	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:50
LOGIN: 29661/2016-1.0	**PONTO:** T-120	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	19,9	1,29	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:07
LOGIN: 29662/2016-1.0	**PONTO:** T-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	10,5	1,19	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 29663/2016-1.0	**PONTO:** T-43	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	19,7	1,22	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:17
LOGIN: 29664/2016-1.0	**PONTO:** T-86	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	5,90	1,14	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7064/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	9,48	94,8	75-125	7064/2016	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	21/03/2016	22/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	15/03/2016	16/03/2016	7064/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **345e580668ea93**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4843/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29668/2016-1.0	AMOSTRA: T-122 / DATA: 22/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29669/2016-1.0	AMOSTRA: T-87 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29670/2016-1.0	AMOSTRA: T-45 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29671/2016-1.0	AMOSTRA: T-114 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29672/2016-1.0	AMOSTRA: T-74 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29673/2016-1.0	AMOSTRA: T-93 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29674/2016-1.0	AMOSTRA: T-63B / DATA: 20/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 29668/2016-1.0	**PONTO:** T-122	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,360	0,360	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,80	4,80	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	148,8	3,60	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	53,3	8,39	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,00	6,00	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 29669/2016-1.0	**PONTO:** T-87	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,404	0,404	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,38	5,38	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,5	13,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	166,8	4,04	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	87,2	9,42	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,73	6,73	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 29670/2016-1.0	**PONTO:** T-45	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,355	0,355	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,74	4,74	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	250,9	3,55	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	41,3	8,29	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,92	5,92	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 29671/2016-1.0	**PONTO:** T-114	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,387	0,387	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,15	5,15	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,9	12,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	270,6	3,87	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	80,5	9,02	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,44	6,44	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 29672/2016-1.0	**PONTO:** T-74	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,351	0,351	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	70,3	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,7	8,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 29673/2016-1.0	**PONTO:** T-93	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,429	0,429	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,72	5,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,3	14,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	388,8	4,29	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	203,3	10,0	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,15	7,15	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 29674/2016-1.0	**PONTO:** T-63B	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,345	0,345	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,60	4,60	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	131,7	3,45	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,1	8,05	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,75	5,75	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6216/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6039/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6039/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6039/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6039/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6088/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,989	98,9	75-125	6216/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	75,0	75,0	75-125	6039/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	99,0	99,0	75-125	6039/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	101,0	101,0	75-125	6039/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	91,0	91,0	75-125	6039/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,06	105,7	75-125	6088/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	14/03/2016	23/03/2016	6216/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	22/03/2016	24/03/2016	6039/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	23/03/2016	24/03/2016	6088/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	18/03/2016	21/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 30/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **a6413be0e7bf84**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4845/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29680/2016-1.0	AMOSTRA: T-34 / DATA: 13/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29681/2016-1.0	AMOSTRA: T-110 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29682/2016-1.0	AMOSTRA: T-07M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:48 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29683/2016-1.0	AMOSTRA: T-65 / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29684/2016-1.0	AMOSTRA: T-12M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29685/2016-1.0	AMOSTRA: T-95 / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29686/2016-1.0	AMOSTRA: T-120 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29687/2016-1.0	AMOSTRA: T-50 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29688/2016-1.0	AMOSTRA: T-43 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29689/2016-1.0	AMOSTRA: T-86 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 29680/2016-1.0	**PONTO:** T-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,113	0,113	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,50	4,50	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	162,4	3,38	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	54,9	7,88	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,63	5,63	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 29681/2016-1.0	**PONTO:** T-110	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,138	0,138	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,52	5,52	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,8	13,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	237,0	4,14	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	85,0	9,67	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,91	6,91	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:48
LOGIN: 29682/2016-1.0	**PONTO:** T-07M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,90	4,90	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	68,4	3,68	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	35,7	8,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,13	6,13	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:45
LOGIN: 29683/2016-1.0	**PONTO:** T-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	136,3	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	71,8	8,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,76	5,76	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:25
LOGIN: 29684/2016-1.0	**PONTO:** T-12M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,90	4,90	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	< 3,68	3,68	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,58	8,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,13	6,13	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 29685/2016-1.0	**PONTO:** T-95	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,104	0,104	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,16	4,16	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,4	10,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	378,1	3,12	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	139,0	7,28	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,20	5,20	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:50
LOGIN: 29686/2016-1.0	**PONTO:** T-120	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,130	0,130	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,21	5,21	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,0	13,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	235,5	3,91	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	40,7	9,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,51	6,51	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:07
LOGIN: 29687/2016-1.0	**PONTO:** T-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,74	4,74	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	100,5	3,56	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,1	8,30	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,93	5,93	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 29688/2016-1.0	**PONTO:** T-43	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	213,3	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	99,2	8,50	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,07	6,07	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:17
LOGIN: 29689/2016-1.0	**PONTO:** T-86	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,58	4,58	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	122,2	3,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	30,4	8,02	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,73	5,73	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	7156/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6039/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6039/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6039/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6039/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6091/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,06	106,0	75-125	7156/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	75,0	75,0	75-125	6039/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	99,0	99,0	75-125	6039/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	101,0	101,0	75-125	6039/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	91,0	91,0	75-125	6039/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,10	110,1	75-125	6091/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	10/03/2016	31/03/2016	7156/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	23/03/2016	24/03/2016	6039/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	23/03/2016	24/03/2016	6091/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	21/03/2016	22/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca.
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 01/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **b93096bb8880b8**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4846/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29693/2016-1.0	AMOSTRA: T-122 / DATA: 22/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29694/2016-1.0	AMOSTRA: T-87 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29695/2016-1.0	AMOSTRA: T-45 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29696/2016-1.0	AMOSTRA: T-114 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29697/2016-1.0	AMOSTRA: T-74 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29698/2016-1.0	AMOSTRA: T-93 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29699/2016-1.0	AMOSTRA: T-63B / DATA: 20/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 28/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 29693/2016-1.0	**PONTO:** T-122	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,55	0,1100	454
Silte	-	-	%	80,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,74	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	4,28	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,3514	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	14,46	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 29694/2016-1.0	**PONTO:** T-87	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,98	0,1100	454
Silte	-	-	%	73,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,06	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1410	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	19,67	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 29695/2016-1.0	**PONTO:** T-45	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,78	0,1100	454
Silte	-	-	%	53,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	22,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,19	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2351	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1440	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	39,52	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 29696/2016-1.0	**PONTO:** T-114	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	80,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	5,66	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,7942	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1103	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	6,73	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 29697/2016-1.0	**PONTO:** T-74	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,57	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,2445	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	53,39	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 29698/2016-1.0	**PONTO:** T-93	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	68,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	40,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,66	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	4,06	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,35	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,70	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,09	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	16,86	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,2647	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 29699/2016-1.0	**PONTO:** T-63B	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,60	0,1100	454
Silte	-	-	%	52,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	34,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,84	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,7917	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4164	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5065	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	42,73	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	28/03/2016	28/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	21/03/2016	22/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **1a53c770d26ab6**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4848/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29710/2016-1.0	AMOSTRA: T-34 / DATA: 13/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29711/2016-1.0	AMOSTRA: T-110 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29712/2016-1.0	AMOSTRA: T-07M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:48 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29713/2016-1.0	AMOSTRA: T-65 / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29714/2016-1.0	AMOSTRA: T-12M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29715/2016-1.0	AMOSTRA: T-95 / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29716/2016-1.0	AMOSTRA: T-120 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29717/2016-1.0	AMOSTRA: T-50 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29718/2016-1.0	AMOSTRA: T-43 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29719/2016-1.0	AMOSTRA: T-86 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 28/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 29710/2016-1.0	**PONTO:** T-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,31	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5677	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3984	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,22	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 29711/2016-1.0	**PONTO:** T-110	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	36,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	20,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,62	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,16	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,70	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,10	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:48
LOGIN: 29712/2016-1.0	**PONTO:** T-07M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,00	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,87	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,98	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	21,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	32,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	25,3	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	9,35	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	91,65	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,45	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:45
LOGIN: 29713/2016-1.0	**PONTO:** T-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,94	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,33	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4978	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2544	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,28	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,4076	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:25
LOGIN: 29714/2016-1.0	**PONTO:** T-12M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,50	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,7590	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	4,81	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	57,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	34,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2583	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	96,71	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 29715/2016-1.0	**PONTO:** T-95	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	25,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	46,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,26	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,9288	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1508	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1447	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	27,67	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:50
LOGIN: 29716/2016-1.0	**PONTO:** T-120	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,85	0,1100	454
Silte	-	-	%	81,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,01	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,9461	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1492	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1452	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	8,28	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:07
LOGIN: 29717/2016-1.0	**PONTO:** T-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,23	0,1100	454
Silte	-	-	%	56,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	34,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,13	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	37,57	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 29718/2016-1.0	**PONTO:** T-43	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,69	0,1100	454
Silte	-	-	%	27,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,99	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,55	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,86	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,78	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	38,75	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	23,9	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:17
LOGIN: 29719/2016-1.0	**PONTO:** T-86	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,34	0,1100	454
Silte	-	-	%	28,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	44,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	19,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,6015	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1274	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	64,93	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,08	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	28/03/2016	28/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	22/03/2016	23/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **4c07aa07ae1dcd**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4849/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29700/2016-1.0	AMOSTRA: T-122 / DATA: 22/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29701/2016-1.0	AMOSTRA: T-87 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29702/2016-1.0	AMOSTRA: T-45 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29703/2016-1.0	AMOSTRA: T-114 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29704/2016-1.0	AMOSTRA: T-74 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29705/2016-1.0	AMOSTRA: T-93 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29706/2016-1.0	AMOSTRA: T-63B / DATA: 20/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 29700/2016-1.0	**PONTO:** T-122	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 29701/2016-1.0	**PONTO:** T-87	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 29702/2016-1.0	**PONTO:** T-45	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 29703/2016-1.0	**PONTO:** T-114	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 29704/2016-1.0	**PONTO:** T-74	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 29705/2016-1.0	**PONTO:** T-93	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,33	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 29706/2016-1.0	**PONTO:** T-63B	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	28/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 31/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **8720aebda1311b**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4850/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29720/2016-1.0	AMOSTRA: T-122 / DATA: 22/02/2016 /HORA:09:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29721/2016-1.0	AMOSTRA: T-87 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29722/2016-1.0	AMOSTRA: T-45 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29723/2016-1.0	AMOSTRA: T-114 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29724/2016-1.0	AMOSTRA: T-74 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29725/2016-1.0	AMOSTRA: T-93 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29726/2016-1.0	AMOSTRA: T-63B / DATA: 20/02/2016 /HORA:16:57 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 31/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 09:25
LOGIN: 29720/2016-1.0	**PONTO:** T-122	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	19,9	1,17	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 29721/2016-1.0	**PONTO:** T-87	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	31,4	1,29	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:50
LOGIN: 29722/2016-1.0	**PONTO:** T-45	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	10,8	1,18	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 29723/2016-1.0	**PONTO:** T-114	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,9	1,29	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 29724/2016-1.0	**PONTO:** T-74	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	4,53	1,17	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 29725/2016-1.0	**PONTO:** T-93	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	68,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	186,8	1,45	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 16:57
LOGIN: 29726/2016-1.0	**PONTO:** T-63B	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	13,2	1,16	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7064/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	9,48	94,8	75-125	7064/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	18/03/2016	21/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	25/03/2016	25/03/2016	7064/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **ee52fe2bc36fa4**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4852/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29741/2016-1.0	AMOSTRA: T-34 / DATA: 13/02/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29742/2016-1.0	AMOSTRA: T-110 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29743/2016-1.0	AMOSTRA: T-07M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:48 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29744/2016-1.0	AMOSTRA: T-65 / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29745/2016-1.0	AMOSTRA: T-12M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29746/2016-1.0	AMOSTRA: T-95 / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29747/2016-1.0	AMOSTRA: T-120 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29748/2016-1.0	AMOSTRA: T-50 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29749/2016-1.0	AMOSTRA: T-43 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29750/2016-1.0	AMOSTRA: T-86 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 29741/2016-1.0	**PONTO:** T-34	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:00
LOGIN: 29742/2016-1.0	**PONTO:** T-110	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:48
LOGIN: 29743/2016-1.0	**PONTO:** T-07M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:45
LOGIN: 29744/2016-1.0	**PONTO:** T-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:25
LOGIN: 29745/2016-1.0	**PONTO:** T-12M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 29746/2016-1.0	**PONTO:** T-95	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:50
LOGIN: 29747/2016-1.0	**PONTO:** T-120	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:07
LOGIN: 29748/2016-1.0	**PONTO:** T-50	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 29749/2016-1.0	**PONTO:** T-43	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:17
LOGIN: 29750/2016-1.0	**PONTO:** T-86	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	28/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca.
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 31/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **a197840733f9d9**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano – sn/ Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4853/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29731/2016-1.0	AMOSTRA: T-30 / DATA: 12/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29732/2016-1.0	AMOSTRA: T-90 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29733/2016-1.0	AMOSTRA: T-1001 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29734/2016-1.0	AMOSTRA: T-118 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29735/2016-1.0	AMOSTRA: T-59 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29736/2016-1.0	AMOSTRA: T-39 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29737/2016-1.0	AMOSTRA: T-67 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29738/2016-1.0	AMOSTRA: T-68 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29739/2016-1.0	AMOSTRA: T-71 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29740/2016-1.0	AMOSTRA: T-63A / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 29731/2016-1.0	**PONTO:** T-30	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	27,6	1,29	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 29732/2016-1.0	**PONTO:** T-90	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	3,58	1,18	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 29733/2016-1.0	**PONTO:** T-1001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	17,1	1,18	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 29734/2016-1.0	**PONTO:** T-118	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	14,1	1,19	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 29735/2016-1.0	**PONTO:** T-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	5,19	1,21	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 29736/2016-1.0	**PONTO:** T-39	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	9,01	1,19	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 29737/2016-1.0	**PONTO:** T-67	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	21,3	1,19	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 29738/2016-1.0	**PONTO:** T-68	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	35,3	1,16	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 29739/2016-1.0	**PONTO:** T-71	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	44,4	1,14	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 29740/2016-1.0	**PONTO:** T-63A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	19,3	1,14	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7067/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	1,00	0,987	98,7	75-125	7067/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	18/03/2016	21/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	25/03/2016	25/03/2016	7067/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **adc9f7d15a456c**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4854/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29751/2016-1.0	AMOSTRA: T-30 / DATA: 12/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29752/2016-1.0	AMOSTRA: T-90 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29753/2016-1.0	AMOSTRA: T-1001 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29754/2016-1.0	AMOSTRA: T-118 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29755/2016-1.0	AMOSTRA: T-59 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29756/2016-1.0	AMOSTRA: T-39 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29757/2016-1.0	AMOSTRA: T-67 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29758/2016-1.0	AMOSTRA: T-68 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29759/2016-1.0	AMOSTRA: T-71 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29760/2016-1.0	AMOSTRA: T-63A / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 13/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 29751/2016-1.0	**PONTO:** T-30	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,393	0,393	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,24	5,24	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,1	13,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	238,0	3,93	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	70,3	9,16	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,54	6,54	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 29752/2016-1.0	**PONTO:** T-90	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,353	0,353	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,71	4,71	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	36,3	3,53	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	38,1	8,24	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,89	5,89	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 29753/2016-1.0	**PONTO:** T-1001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,358	0,358	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,77	4,77	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	118,4	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	49,0	8,34	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,96	5,96	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 29754/2016-1.0	**PONTO:** T-118	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,357	0,357	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,76	4,76	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	119,0	3,57	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	53,7	8,33	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,95	5,95	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 29755/2016-1.0	**PONTO:** T-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,364	0,364	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	54,7	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	39,3	8,50	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,07	6,07	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 29756/2016-1.0	**PONTO:** T-39	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,356	0,356	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,75	4,75	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	70,0	3,56	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,4	8,31	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,94	5,94	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 29757/2016-1.0	**PONTO:** T-67	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,363	0,363	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,84	4,84	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	68,7	3,63	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	30,0	8,47	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,05	6,05	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 29758/2016-1.0	**PONTO:** T-68	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,346	0,346	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	202,9	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	46,5	8,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,77	5,77	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 29759/2016-1.0	**PONTO:** T-71	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,339	0,339	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,52	4,52	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	126,6	3,39	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	67,1	7,92	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,66	5,66	-	498

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 29760/2016-1.0	**PONTO:** T-63A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,341	0,341	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,55	4,55	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	84,5	3,41	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	34,3	7,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,68	5,68	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6225/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6092/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6092/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6092/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6092/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6091/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,09	108,6	75-125	6225/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	76,0	76,0	75-125	6092/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	99,7	99,7	75-125	6092/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	101,9	101,9	75-125	6092/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	91,6	91,6	75-125	6092/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,10	110,1	75-125	6091/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631 E:2002	POPLIN003	10/03/2016	23/03/2016	6225/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	23/03/2016	24/03/2016	6091/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	22/03/2016	24/03/2016	6092/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	18/03/2016	21/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 30/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **de9bedb3c65fe6**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4856/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29763/2016-1.0	AMOSTRA: T-30 / DATA: 12/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29764/2016-1.0	AMOSTRA: T-90 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29765/2016-1.1	AMOSTRA: T-1001 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29766/2016-1.1	AMOSTRA: T-118 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29767/2016-1.0	AMOSTRA: T-59 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29768/2016-1.0	AMOSTRA: T-39 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29769/2016-1.0	AMOSTRA: T-67 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29770/2016-1.0	AMOSTRA: T-68 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29771/2016-1.0	AMOSTRA: T-71 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29772/2016-1.0	AMOSTRA: T-63A / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 29/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 29763/2016-1.0	**PONTO:** T-30	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	22,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	70,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	3,42	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,32	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,8151	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4020	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2336	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	7,19	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 29764/2016-1.0	**PONTO:** T-90	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,08	0,1100	454
Silte	-	-	%	21,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,80	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3251	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1720	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	73,74	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 29765/2016-1.1	**PONTO:** T-1001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,77	0,1100	454
Silte	-	-	%	48,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	27,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,30	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4968	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2654	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	42,73	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 29766/2016-1.1	**PONTO:** T-118	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,45	0,1100	454
Silte	-	-	%	75,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,93	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,5027	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2223	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1262	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	16,02	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 29767/2016-1.0	**PONTO:** T-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,43	0,1100	454
Silte	-	-	%	34,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	38,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,60	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,15	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4286	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	58,46	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 29768/2016-1.0	**PONTO:** T-39	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,29	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	47,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	5,47	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,2963	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	53,37	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 29769/2016-1.0	**PONTO:** T-67	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,37	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	45,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	4,59	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,2704	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,77	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 29770/2016-1.0	**PONTO:** T-68	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	58,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,40	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,9983	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1163	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	28,80	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 29771/2016-1.0	**PONTO:** T-71	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,68	0,1100	454
Silte	-	-	%	39,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,40	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,55	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,35	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,24	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,86	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 29772/2016-1.0	**PONTO:** T-63A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,48	0,1100	454
Silte	-	-	%	54,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	23,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,11	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1731	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	39,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	28/03/2016	28/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	23/03/2016	24/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **a221c8e6b3f733**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4858/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
29773/2016-1.0	AMOSTRA: T-30 / DATA: 12/02/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29774/2016-1.0	AMOSTRA: T-90 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29775/2016-1.0	AMOSTRA: T-1001 / DATA: 14/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29776/2016-1.0	AMOSTRA: T-118 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29777/2016-1.0	AMOSTRA: T-59 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29778/2016-1.0	AMOSTRA: T-39 / DATA: 15/02/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29779/2016-1.0	AMOSTRA: T-67 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29780/2016-1.0	AMOSTRA: T-68 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29781/2016-1.0	AMOSTRA: T-71 / DATA: 21/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
29782/2016-1.0	AMOSTRA: T-63A / DATA: 20/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 29773/2016-1.0	**PONTO:** T-30	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 29774/2016-1.0	**PONTO:** T-90	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 14/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 29775/2016-1.0	**PONTO:** T-1001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 29776/2016-1.0	**PONTO:** T-118	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 29777/2016-1.0	**PONTO:** T-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 29778/2016-1.0	**PONTO:** T-39	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 29779/2016-1.0	**PONTO:** T-67	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 29780/2016-1.0	**PONTO:** T-68	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 29781/2016-1.0	**PONTO:** T-71	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 29782/2016-1.0	**PONTO:** T-63A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	28/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 31/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **7123d9740f5ea2**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4958/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30365/2016-1.0	AMOSTRA: S-03M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30366/2016-1.0	AMOSTRA: S-06M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30367/2016-1.0	AMOSTRA: S-02M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30368/2016-1.0	AMOSTRA: S-20 / DATA: 16/02/2016 /HORA:10:16 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30369/2016-1.0	AMOSTRA: S-05M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 30365/2016-1.0	**PONTO:** S-03M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,49	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 30366/2016-1.0	**PONTO:** S-06M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:10
LOGIN: 30367/2016-1.0	**PONTO:** S-02M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 16/02/2016	**HORA**: 10:16
LOGIN: 30368/2016-1.0	**PONTO:** S-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 30369/2016-1.0	**PONTO:** S-05M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	28/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 31/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **b92cbfc3a71301**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4959/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30379/2016-1.0	AMOSTRA: S-03M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30380/2016-1.0	AMOSTRA: S-06M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30381/2016-1.0	AMOSTRA: S-02M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30382/2016-1.0	AMOSTRA: S-20 / DATA: 16/02/2016 /HORA:10:16 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30383/2016-1.0	AMOSTRA: S-05M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 30379/2016-1.0	**PONTO:** S-03M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,171	0,171	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,84	6,84	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	22,8	17,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	424,3	5,13	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	269,1	12,0	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 8,55	8,55	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 30380/2016-1.0	**PONTO:** S-06M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,103	0,103	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,12	4,12	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,3	10,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	182,3	3,09	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	46,3	7,21	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,15	5,15	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:10
LOGIN: 30381/2016-1.0	**PONTO:** S-02M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,141	0,141	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,66	5,66	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,1	14,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	434,8	4,24	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	166,5	9,90	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,07	7,07	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 16/02/2016	**HORA**: 10:16
LOGIN: 30382/2016-1.0	**PONTO:** S-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	66,3	3,75	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	14,4	8,76	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,26	6,26	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 30383/2016-1.0	**PONTO:** S-05M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,156	0,156	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,26	6,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	18,0	15,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	413,8	4,69	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	175,1	11,0	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,82	7,82	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	6805/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6455/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6455/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6455/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6455/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6459/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,980	98,0	75-125	6805/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	100,8	100,8	75-125	6455/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	94,6	94,6	75-125	6455/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	105,6	105,6	75-125	6455/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	100,2	100,2	75-125	6455/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,02	102,0	75-125	6459/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	14/03/2016	31/03/2016	6805/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	30/03/2016	6455/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	02/04/2016	6459/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	23/03/2016	24/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **6f6170ad960db7**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n, Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4960/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30386/2016-1.0	AMOSTRA: S-03M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30387/2016-1.0	AMOSTRA: S-06M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30388/2016-1.0	AMOSTRA: S-02M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30389/2016-1.0	AMOSTRA: S-20 / DATA: 16/02/2016 /HORA:10:16 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30390/2016-1.0	AMOSTRA: S-05M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 01/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 30386/2016-1.0	**PONTO:** S-03M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	151,0	1,71	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 30387/2016-1.0	**PONTO:** S-06M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	37,2	1,03	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:10
LOGIN: 30388/2016-1.0	**PONTO:** S-02M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	107,9	1,41	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 16/02/2016	**HORA**: 10:16
LOGIN: 30389/2016-1.0	**PONTO:** S-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	8,47	1,25	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 30390/2016-1.0	**PONTO:** S-05M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	97,3	1,56	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7067/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	1,00	0,987	98,7	75-125	7067/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	23/03/2016	24/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	25/03/2016	25/03/2016	7067/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **c13570c3bcd244**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 4962/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30403/2016-1.0	AMOSTRA: S-03M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30404/2016-1.0	AMOSTRA: S-06M / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30405/2016-1.0	AMOSTRA: S-02M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30406/2016-1.0	AMOSTRA: S-20 / DATA: 16/02/2016 /HORA:10:16 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
30407/2016-1.0	AMOSTRA: S-05M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 14/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 28/03/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 30403/2016-1.0	**PONTO:** S-03M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	38,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	51,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	5,97	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,22	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,17	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4873	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7456	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	10,59	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 30404/2016-1.0	**PONTO:** S-06M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,67	0,1100	454
Silte	-	-	%	5,44	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	27,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	46,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3676	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1823	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	86,66	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:10
LOGIN: 30405/2016-1.0	**PONTO:** S-02M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	19,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	30,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	34,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,27	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4512	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,06	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,36	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,7332	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 16/02/2016	**HORA**: 10:16
LOGIN: 30406/2016-1.0	**PONTO:** S-20	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,86	0,1100	454
Silte	-	-	%	5,55	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	41,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	15,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,04	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,79	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	87,90	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,72	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 30407/2016-1.0	**PONTO:** S-05M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	16,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	38,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,05	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2781	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5239	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	44,57	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	28/03/2016	28/03/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	22/03/2016	23/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **34f633e3ffb301**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5011/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30776/2016-1.0	AMOSTRA: T-132 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30777/2016-1.0	AMOSTRA: T-134 / DATA: 02/03/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30778/2016-1.0	AMOSTRA: T-136 / DATA: 02/03/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30779/2016-1.0	AMOSTRA: T-138 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30780/2016-1.0	AMOSTRA: T-13-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30781/2016-1.0	AMOSTRA: T-140 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30782/2016-1.0	AMOSTRA: T-142 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30783/2016-1.0	AMOSTRA: T-2003 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30784/2016-1.0	AMOSTRA: T-2004 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30785/2016-1.0	AMOSTRA: T-2005 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:23
LOGIN: 30776/2016-1.0	**PONTO:** T-132	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	40,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	66,3	12,4	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 30777/2016-1.0	**PONTO:** T-134	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	145,8	5,89	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 30778/2016-1.0	**PONTO:** T-136	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	200,6	6,31	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:36
LOGIN: 30779/2016-1.0	**PONTO:** T-138	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	133,6	6,32	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30780/2016-1.0	**PONTO:** T-13-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	94,0	5,69	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 30781/2016-1.0	**PONTO:** T-140	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	52,3	6,05	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30782/2016-1.0	**PONTO:** T-142	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	103,0	6,22	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 30783/2016-1.0	**PONTO:** T-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	47,1	5,75	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 30784/2016-1.0	**PONTO:** T-2004	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	313,3	6,79	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 30785/2016-1.0	**PONTO:** T-2005	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	142,6	6,31	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7064/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7067/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7107/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	8,97	89,7	75-125	7107/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	9,48	94,8	75-125	7064/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	1,00	0,987	98,7	75-125	7067/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	25/03/2016	25/03/2016	7064/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	25/03/2016	25/03/2016	7067/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	28/03/2016	28/03/2016	7107/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **619814609d5169**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5013/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30802/2016-1.0	AMOSTRA: T-132 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30803/2016-1.0	AMOSTRA: T-134 / DATA: 02/03/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30804/2016-1.0	AMOSTRA: T-136 / DATA: 02/03/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30805/2016-1.0	AMOSTRA: T-138 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30806/2016-1.0	AMOSTRA: T-13-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30807/2016-1.0	AMOSTRA: T-140 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30808/2016-1.0	AMOSTRA: T-142 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30809/2016-1.0	AMOSTRA: T-2003 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30810/2016-1.0	AMOSTRA: T-2004 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30811/2016-1.0	AMOSTRA: T-2005 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:23
LOGIN: 30802/2016-1.0	**PONTO:** T-132	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 30803/2016-1.0	**PONTO:** T-134	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 30804/2016-1.0	**PONTO:** T-136	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,870	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:36
LOGIN: 30805/2016-1.0	**PONTO:** T-138	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30806/2016-1.0	**PONTO:** T-13-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 30807/2016-1.0	**PONTO:** T-140	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30808/2016-1.0	**PONTO:** T-142	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 30809/2016-1.0	**PONTO:** T-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 30810/2016-1.0	**PONTO:** T-2004	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 30811/2016-1.0	**PONTO:** T-2005	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	28/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 28/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **f1161537917fe6**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5014/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30822/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA AE / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30823/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA B3 / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30824/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA CT / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30825/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA DA / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30822/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA AE	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30823/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA B3	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30824/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA CT	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30825/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA DA	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	28/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 28/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **5dd0a09a7a7e83**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5015/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30812/2016-1.0	AMOSTRA: T-132 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30813/2016-1.0	AMOSTRA: T-134 / DATA: 02/03/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30814/2016-1.0	AMOSTRA: T-136 / DATA: 02/03/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30815/2016-1.0	AMOSTRA: T-138 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30816/2016-1.0	AMOSTRA: T-13-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30817/2016-1.0	AMOSTRA: T-140 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30818/2016-1.0	AMOSTRA: T-142 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30819/2016-1.0	AMOSTRA: T-2003 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30820/2016-1.0	AMOSTRA: T-2004 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30821/2016-1.0	AMOSTRA: T-2005 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:23
LOGIN: 30812/2016-1.0	**PONTO:** T-132	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,14	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,6440	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	3,63	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	21,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	53,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	12,7	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,21	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	93,09	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1105	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 30813/2016-1.0	**PONTO:** T-134	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,77	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,59	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	1,85	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,06	0,1100	454
Areia média	-	-	%	39,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	37,3	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	7,17	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	92,41	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1108	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 30814/2016-1.0	**PONTO:** T-136	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	58,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,66	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,06	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,5	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,43	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	9,97	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	28,66	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:36
LOGIN: 30815/2016-1.0	**PONTO:** T-138	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,84	0,1100	454
Silte	-	-	%	63,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,06	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	7,85	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,96	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6740	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2634	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	25,82	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,9195	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30816/2016-1.0	**PONTO:** T-13-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,43	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,1602	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	17,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	24,6	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	7,84	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	92,48	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,8859	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 30817/2016-1.0	**PONTO:** T-140	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,20	0,1100	454
Silte	-	-	%	88,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	3,75	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,8300	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	4,72	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30818/2016-1.0	**PONTO:** T-142	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	51,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	33,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,30	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,4792	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1401	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	37,71	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 30819/2016-1.0	**PONTO:** T-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,16	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4970	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4690	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	45,90	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,6230	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 30820/2016-1.0	**PONTO:** T-2004	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	78,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,87	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,9613	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,2207	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	9,19	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 30821/2016-1.0	**PONTO:** T-2005	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	13,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	73,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,5472	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	13,16	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	04/04/2016	04/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	25/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

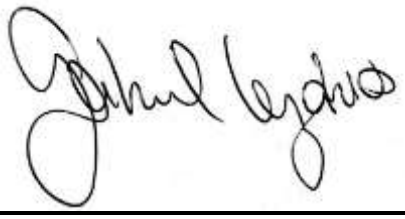
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **4f955bce8bd524**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5016/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30826/2016-1.0	AMOSTRA: T-132 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30827/2016-1.0	AMOSTRA: T-134 / DATA: 02/03/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30828/2016-1.0	AMOSTRA: T-136 / DATA: 02/03/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30829/2016-1.0	AMOSTRA: T-138 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30830/2016-1.0	AMOSTRA: T-13-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30831/2016-1.0	AMOSTRA: T-140 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30832/2016-1.0	AMOSTRA: T-142 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30833/2016-1.0	AMOSTRA: T-2003 / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30834/2016-1.0	AMOSTRA: T-2004 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30835/2016-1.0	AMOSTRA: T-2005 / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61030/2016-1.0	AMOSTRA: T-2003 MS / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61031/2016-1.0	AMOSTRA: T-2003 MSD / DATA: 22/02/2016 /HORA:16:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61034/2016-1.0	AMOSTRA: T-2004 MS / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61037/2016-1.0	AMOSTRA: T-2004 MSD / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61040/2016-1.0	AMOSTRA: T-2005 MS / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61041/2016-1.0	AMOSTRA: T-2005 MSD / DATA: 03/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ:

	RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 25/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:23
LOGIN: 30826/2016-1.0	**PONTO:** T-132	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,106	0,106	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,26	4,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,6	10,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	54,5	3,19	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	44,8	7,45	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,32	5,32	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 30827/2016-1.0	**PONTO:** T-134	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,71	4,71	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	84,9	3,53	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	62,1	8,24	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,88	5,88	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 30828/2016-1.0	**PONTO:** T-136	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,128	0,128	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,11	5,11	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,8	12,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	190,2	3,83	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	76,3	8,94	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,39	6,39	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:36
LOGIN: 30829/2016-1.0	**PONTO:** T-138	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,90	4,90	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	176,5	3,67	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	51,4	8,57	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,12	6,12	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30830/2016-1.0	**PONTO:** T-13-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	55,6	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	43,0	8,20	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 30831/2016-1.0	**PONTO:** T-140	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	148,2	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,3	8,50	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,07	6,07	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30832/2016-1.0	**PONTO:** T-142	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,124	0,124	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,96	4,96	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,4	12,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	141,6	3,72	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	50,0	8,68	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,20	6,20	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 30833/2016-1.0	**PONTO:** T-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,116	0,116	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,64	4,64	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	114,5	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	59,7	8,12	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,80	5,80	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 30834/2016-1.0	**PONTO:** T-2004	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,137	0,137	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,46	5,46	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,7	13,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	261,3	4,10	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	109,6	9,56	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,83	6,83	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 30835/2016-1.0	**PONTO:** T-2005	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,127	0,127	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,08	5,08	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	236,1	3,81	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	63,9	8,89	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,35	6,35	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 61030/2016-1.0	**PONTO:** T-2003 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,032	1,00	103,2	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	102,2	116	88,1	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	141,4	116	121,9	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	215,1	116	86,7	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	188,3	116	110,9	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	122	116	105,2	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 16:00
LOGIN: 61031/2016-1.0	**PONTO:** T-2003 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,044	1,00	104,4	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	105,8	116	91,2	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	139,3	116	120,1	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	220,4	116	91,3	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	189,6	116	112,0	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	117,0	116	100,9	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 61034/2016-1.0	**PONTO:** T-2004 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,148	1,00	114,8	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	108,6	136,6	79,5	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	162,3	136,6	118,8	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	410,2	136,6	109,0	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	216,3	136,6	78,1	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	119,8	136,6	87,7	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:10
LOGIN: 61037/2016-1.0	**PONTO:** T-2004 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,202	1,00	120,2	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	112,3	136,6	82,2	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	165,2	136,6	120,9	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	405,3	136,6	105,4	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	227,0	136,6	85,9	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	112,0	136,6	82,0	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 61040/2016-1.0	**PONTO:** T-2005 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,093	1,00	109,3	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	108,4	127	85,4	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	148,9	127	117,2	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	385,4	127	117,5	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	179,3	127	90,8	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	113,0	127	88,9	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 61041/2016-1.0	**PONTO:** T-2005 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,220	1,00	122	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	107,2	127	84,3	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	144,3	127	113,5	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	380,3	127	113,5	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	180,2	127	91,5	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	115,0	127	90,5	75 - 125	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6803/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6456/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	12863/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	12863/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6456/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6456/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	12863/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	12863/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6456/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6459/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6461/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	12864/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,15	115,0	75-125	6803/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	83,2	83,2	75-125	12863/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	82,0	82,0	75-125	6456/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	75,6	75,6	75-125	6456/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	87,2	87,2	75-125	12863/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	84,8	84,8	75-125	6456/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	90,5	90,5	75-125	12863/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	76,0	76,0	75-125	6456/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	93,4	93,4	75-125	12863/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,02	102,5	75-125	6461/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,807	80,7	75-125	12864/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,02	102,0	75-125	6459/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	29/03/2016	31/03/2016	6803/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6456/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	25/03/2016	6459/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6461/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **29b335a8fedc56**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Mina de Germano, s/n km 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5019/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30856/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA AE / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30857/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA B3 / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30858/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA CT / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30859/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA DA / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30856/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA AE	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	46,0	1,00	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30857/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA B3	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	71,9	1,00	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30858/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA CT	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	44,3	1,00	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30859/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA DA	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	39,5	1,00	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7107/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	8,97	89,7	75-125	7107/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	28/03/2016	28/03/2016	7107/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **2ddb4cd59aef9f**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5031/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30890/2016-1.0	AMOSTRA: T-2006 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30891/2016-1.0	AMOSTRA: T-46 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30892/2016-1.0	AMOSTRA: T-75 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30893/2016-1.0	AMOSTRA: T-79 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:33 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30894/2016-1.0	AMOSTRA: T-81 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30895/2016-1.0	AMOSTRA: T-89 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30896/2016-1.0	AMOSTRA: T-91 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30897/2016-1.0	AMOSTRA: T-97 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30898/2016-1.0	AMOSTRA: T-99 / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 30890/2016-1.0	**PONTO:** T-2006	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	110,6	6,11	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 30891/2016-1.0	**PONTO:** T-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	14,4	5,85	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 30892/2016-1.0	**PONTO:** T-75	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	27,8	5,88	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:33
LOGIN: 30893/2016-1.0	**PONTO:** T-79	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	19,1	6,35	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 30894/2016-1.0	**PONTO:** T-81	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	54,5	5,73	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:15
LOGIN: 30895/2016-1.0	**PONTO:** T-89	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	419,0	6,99	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:55
LOGIN: 30896/2016-1.0	**PONTO:** T-91	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	959,3	10,4	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 30897/2016-1.0	**PONTO:** T-97	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	161,2	5,38	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 30898/2016-1.0	**PONTO:** T-99	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	208,2	5,10	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7107/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	8,97	89,7	75-125	7107/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	28/03/2016	28/03/2016	7107/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **da5c8ee89bc714**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5032/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30916/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA AE / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30917/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA B3 / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30918/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA CT / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30919/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA DA / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30916/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA AE	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,100	0,100	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,00	4,00	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,0	10,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	59,7	3,00	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	20,9	7,01	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30917/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA B3	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,100	0,100	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,02	4,02	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,0	10,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	174,3	3,01	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	76,9	7,03	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,02	5,02	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30918/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA CT	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,100	0,100	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,01	4,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,0	10,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	138,3	3,01	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	28,3	7,02	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,02	5,02	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30919/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA DA	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,100	0,100	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,01	4,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,0	10,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	93,5	3,01	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	63,2	7,01	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	6805/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6455/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6455/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6455/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6455/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6461/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,980	98,0	75-125	6805/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	100,8	100,8	75-125	6455/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	94,6	94,6	75-125	6455/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	105,6	105,6	75-125	6455/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	100,2	100,2	75-125	6455/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,02	102,5	75-125	6461/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	29/03/2016	31/03/2016	6805/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	30/03/2016	6455/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6461/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **0ddf93ef466b05**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5034/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30945/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA AE / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30946/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA B3 / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30947/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA CT / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30948/2016-1.0	AMOSTRA: COMPOSTA DA / DATA: NÃO INFORMADO / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30945/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA AE	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,84	0,1100	454
Silte	-	-	%	36,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	37,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,60	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	56,82	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30946/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA B3	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	58,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,14	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,9770	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1428	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	29,60	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,4088	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30947/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA CT	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,35	0,1100	454
Silte	-	-	%	50,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,14	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1898	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1359	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	40,83	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: NÃO INFORMADO	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 30948/2016-1.0	**PONTO:** COMPOSTA DA	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	99,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,13	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,75	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5651	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4941	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	52,61	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,9570	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	04/04/2016	04/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	25/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **b4471b8be1a69e**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5038/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
30955/2016-1.0	AMOSTRA: T-05-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:32 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30956/2016-1.0	AMOSTRA: T-06-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:14 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30957/2016-1.0	AMOSTRA: T-08-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30958/2016-1.0	AMOSTRA: T-09-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30959/2016-1.0	AMOSTRA: T-102 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30960/2016-1.0	AMOSTRA: T-10-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30961/2016-1.0	AMOSTRA: T-11-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30962/2016-1.0	AMOSTRA: T-126 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30963/2016-1.0	AMOSTRA: T-128 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
30964/2016-1.0	AMOSTRA: T-130 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:32
LOGIN: 30955/2016-1.0	**PONTO:** T-05-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	107,4	6,30	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:14
LOGIN: 30956/2016-1.0	**PONTO:** T-06-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	404,6	8,16	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 30957/2016-1.0	**PONTO:** T-08-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	119,9	6,35	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 30958/2016-1.0	**PONTO:** T-09-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	100,1	6,25	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 30959/2016-1.0	**PONTO:** T-102	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	53,2	5,85	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 30960/2016-1.0	**PONTO:** T-10-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	685,1	8,16	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 30961/2016-1.0	**PONTO:** T-11-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	57,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	467,2	8,68	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 30962/2016-1.0	**PONTO:** T-126	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	38,5	5,82	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:03
LOGIN: 30963/2016-1.0	**PONTO:** T-128	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	373,6	7,11	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 30964/2016-1.0	**PONTO:** T-130	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	195,7	6,27	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7107/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7109/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	10,8	108,2	75-125	7109/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	8,97	89,7	75-125	7107/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	28/03/2016	28/03/2016	7107/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	28/03/2016	28/03/2016	7109/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **c7ec6449a5f682**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5046/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31012/2016-1.0	AMOSTRA: T-05-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:32 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31013/2016-1.0	AMOSTRA: T-06-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:14 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31014/2016-1.0	AMOSTRA: T-08-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31015/2016-1.0	AMOSTRA: T-09-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31016/2016-1.0	AMOSTRA: T-102 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31017/2016-1.0	AMOSTRA: T-10-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31018/2016-1.0	AMOSTRA: T-11-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31019/2016-1.0	AMOSTRA: T-126 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31020/2016-1.0	AMOSTRA: T-128 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31021/2016-1.0	AMOSTRA: T-130 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:32
LOGIN: 31012/2016-1.0	**PONTO:** T-05-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,00	5,00	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	75,3	3,75	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	99,9	8,75	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,25	6,25	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:14
LOGIN: 31013/2016-1.0	**PONTO:** T-06-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,164	0,164	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,56	6,56	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 16,4	16,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	354,4	4,92	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	168,7	11,5	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 8,20	8,20	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 31014/2016-1.0	**PONTO:** T-08-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,127	0,127	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,10	5,10	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	54,1	3,82	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	47,4	8,92	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,37	6,37	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 31015/2016-1.0	**PONTO:** T-09-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,00	5,00	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	102,9	3,75	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	56,7	8,75	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,25	6,25	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 31016/2016-1.0	**PONTO:** T-102	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,60	4,60	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	688,3	3,45	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	55,4	8,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,75	5,75	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 31017/2016-1.0	**PONTO:** T-10-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,163	0,163	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,51	6,51	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 16,3	16,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	374,1	4,89	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	161,5	11,4	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 8,14	8,14	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 31018/2016-1.0	**PONTO:** T-11-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	55,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,179	0,179	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 7,17	7,17	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 17,9	17,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	377,8	5,38	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	157,3	12,5	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 8,96	8,96	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 31019/2016-1.0	**PONTO:** T-126	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,116	0,116	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,65	4,65	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	48,5	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	36,2	8,13	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,81	5,81	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:03
LOGIN: 31020/2016-1.0	**PONTO:** T-128	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,144	0,144	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,76	5,76	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,4	14,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	249,6	4,32	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	128,8	10,1	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,19	7,19	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 31021/2016-1.0	**PONTO:** T-130	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	196,4	3,76	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	48,9	8,77	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,27	6,27	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	6802/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6456/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6456/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6456/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6456/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6461/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,03	103,0	75-125	6802/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	82,0	82,0	75-125	6456/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	75,6	75,6	75-125	6456/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	84,8	84,8	75-125	6456/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	76,0	76,0	75-125	6456/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,02	102,5	75-125	6461/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	18/03/2016	31/03/2016	6802/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6456/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6461/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **4d6864fad1bc9c**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5053/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31053/2016-1.0	AMOSTRA: T-05-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:32 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31054/2016-1.0	AMOSTRA: T-06-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:14 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31055/2016-1.0	AMOSTRA: T-08-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31056/2016-1.0	AMOSTRA: T-09-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31057/2016-1.0	AMOSTRA: T-102 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31058/2016-1.0	AMOSTRA: T-10-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31059/2016-1.0	AMOSTRA: T-11-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31060/2016-1.0	AMOSTRA: T-126 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31061/2016-1.0	AMOSTRA: T-128 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31062/2016-1.0	AMOSTRA: T-130 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:32
LOGIN: 31053/2016-1.0	**PONTO:** T-05-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,57	0,1100	454
Silte	-	-	%	5,99	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,72	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	35,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	41,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,52	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,8710	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	88,56	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,9061	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:14
LOGIN: 31054/2016-1.0	**PONTO:** T-06-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	59,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	17,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	65,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,00	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,39	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,47	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3291	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2526	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	16,44	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 31055/2016-1.0	**PONTO:** T-08-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,65	0,1100	454
Silte	-	-	%	16,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	41,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	15,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,7101	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	77,16	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 31056/2016-1.0	**PONTO:** T-09-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,97	0,1100	454
Silte	-	-	%	4,94	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,36	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	55,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	24,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3836	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1132	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	87,05	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 31057/2016-1.0	**PONTO:** T-102	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,71	0,1100	454
Silte	-	-	%	32,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	6,20	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,98	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	8,63	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,72	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	11,8	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 31058/2016-1.0	**PONTO:** T-10-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	60,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	28,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	68,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,41	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,4983	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1654	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1321	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	3,31	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 31059/2016-1.0	**PONTO:** T-11-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	57,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	26,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	66,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	4,67	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,21	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,3248	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1816	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	6,48	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 31060/2016-1.0	**PONTO:** T-126	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,88	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,8227	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	0,4634	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,07	0,1100	454
Areia média	-	-	%	22,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	49,1	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	17,6	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	92,58	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,67	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:03
LOGIN: 31061/2016-1.0	**PONTO:** T-128	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	78,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	4,95	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,7810	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1907	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	6,10	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 31062/2016-1.0	**PONTO:** T-130	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	79,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	4,49	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,3348	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	4,94	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	04/04/2016	04/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	28/03/2016	29/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **99461bea7392ff**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5058/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31086/2016-1.0	AMOSTRA: T-05-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:32 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31087/2016-1.0	AMOSTRA: T-06-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:17:14 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31088/2016-1.0	AMOSTRA: T-08-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31089/2016-1.0	AMOSTRA: T-09-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31090/2016-1.0	AMOSTRA: T-102 / DATA: 22/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31091/2016-1.0	AMOSTRA: T-10-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31092/2016-1.0	AMOSTRA: T-11-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31093/2016-1.0	AMOSTRA: T-126 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31094/2016-1.0	AMOSTRA: T-128 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31095/2016-1.0	AMOSTRA: T-130 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:32
LOGIN: 31086/2016-1.0	**PONTO:** T-05-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,15	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 17:14
LOGIN: 31087/2016-1.0	**PONTO:** T-06-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 31088/2016-1.0	**PONTO:** T-08-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,990	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 31089/2016-1.0	**PONTO:** T-09-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,03	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 31090/2016-1.0	**PONTO:** T-102	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,07	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 31091/2016-1.0	**PONTO:** T-10-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,950	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 31092/2016-1.0	**PONTO:** T-11-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	55,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 31093/2016-1.0	**PONTO:** T-126	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,11	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:03
LOGIN: 31094/2016-1.0	**PONTO:** T-128	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,990	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 31095/2016-1.0	**PONTO:** T-130	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	20/03/2016	29/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 30/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **a713a16d1b2405**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5061/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31112/2016-1.0	AMOSTRA: T-2006 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31113/2016-1.0	AMOSTRA: T-46 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31114/2016-1.0	AMOSTRA: T-75 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31115/2016-1.0	AMOSTRA: T-79 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:33 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31116/2016-1.0	AMOSTRA: T-81 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31117/2016-1.0	AMOSTRA: T-89 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31118/2016-1.0	AMOSTRA: T-91 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31119/2016-1.0	AMOSTRA: T-97 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31120/2016-1.0	AMOSTRA: T-99 / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31112/2016-1.0	**PONTO:** T-2006	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 31113/2016-1.0	**PONTO:** T-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 31114/2016-1.0	**PONTO:** T-75	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:33
LOGIN: 31115/2016-1.0	**PONTO:** T-79	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 31116/2016-1.0	**PONTO:** T-81	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:15
LOGIN: 31117/2016-1.0	**PONTO:** T-89	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,830	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:55
LOGIN: 31118/2016-1.0	**PONTO:** T-91	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,990	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 31119/2016-1.0	**PONTO:** T-97	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 31120/2016-1.0	**PONTO:** T-99	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	18/03/2016	20/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 30/03/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **191b8ac0c67b2e**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5062/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31139/2016-1.0	AMOSTRA: T-2006 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31140/2016-1.0	AMOSTRA: T-46 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31141/2016-1.0	AMOSTRA: T-75 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31142/2016-1.0	AMOSTRA: T-79 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:33 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31143/2016-1.0	AMOSTRA: T-81 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31144/2016-1.0	AMOSTRA: T-89 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31145/2016-1.0	AMOSTRA: T-91 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31146/2016-1.0	AMOSTRA: T-97 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31147/2016-1.0	AMOSTRA: T-99 / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31139/2016-1.0	**PONTO:** T-2006	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,71	0,1100	454
Silte	-	-	%	82,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,46	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,4926	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	10,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 31140/2016-1.0	**PONTO:** T-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,83	0,1100	454
Silte	-	-	%	33,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	27,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,36	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3146	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	60,8	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 31141/2016-1.0	**PONTO:** T-75	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,90	0,1100	454
Silte	-	-	%	84,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	6,73	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,5835	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	7,41	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:33
LOGIN: 31142/2016-1.0	**PONTO:** T-79	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,24	0,1100	454
Silte	-	-	%	18,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	39,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,10	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	19,9	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,54	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	76,87	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 31143/2016-1.0	**PONTO:** T-81	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,87	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,90	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4353	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4985	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,96	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,4022	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:15
LOGIN: 31144/2016-1.0	**PONTO:** T-89	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	14,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	29,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,72	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4856	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2045	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	65,03	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:55
LOGIN: 31145/2016-1.0	**PONTO:** T-91	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	47,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	32,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	59,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,06	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,50	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	8,75	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 31146/2016-1.0	**PONTO:** T-97	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	14,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	30,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	27,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,88	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2702	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1926	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	55,77	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 31147/2016-1.0	**PONTO:** T-99	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	13,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	27,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	37,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	9,54	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4536	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5401	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	75,77	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	04/04/2016	04/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	28/03/2016	29/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **3c2332f742a5e3**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5063/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31152/2016-1.0	AMOSTRA: T-2006 / DATA: 03/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31153/2016-1.0	AMOSTRA: T-46 / DATA: 15/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31154/2016-1.0	AMOSTRA: T-75 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31155/2016-1.0	AMOSTRA: T-79 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:33 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31156/2016-1.0	AMOSTRA: T-81 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31157/2016-1.0	AMOSTRA: T-89 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31158/2016-1.0	AMOSTRA: T-91 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31159/2016-1.0	AMOSTRA: T-97 / DATA: 02/03/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31160/2016-1.0	AMOSTRA: T-99 / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61047/2016-1.0	AMOSTRA: T-2006 MS / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61053/2016-1.0	AMOSTRA: T-2006 MSD / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 23/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 03/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31152/2016-1.0	**PONTO:** T-2006	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,90	4,90	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	117,2	3,67	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	56,7	8,57	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,12	6,12	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 31153/2016-1.0	**PONTO:** T-46	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	46,7	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	58,7	8,20	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:20
LOGIN: 31154/2016-1.0	**PONTO:** T-75	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	150,0	3,54	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	37,0	8,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,90	5,90	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:33
LOGIN: 31155/2016-1.0	**PONTO:** T-79	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,127	0,127	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,08	5,08	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	20,3	3,81	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	45,9	8,89	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,35	6,35	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 31156/2016-1.0	**PONTO:** T-81	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,114	0,114	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,58	4,58	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	92,7	3,43	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	79,1	8,01	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,72	5,72	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:15
LOGIN: 31157/2016-1.0	**PONTO:** T-89	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,140	0,140	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,60	5,60	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,0	14,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	139,0	4,20	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	154,2	9,80	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,00	7,00	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:55
LOGIN: 31158/2016-1.0	**PONTO:** T-91	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,207	0,207	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 8,28	8,28	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 20,7	20,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	263,1	6,21	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	277,0	14,5	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 10,4	10,4	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 31159/2016-1.0	**PONTO:** T-97	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,108	0,108	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,31	4,31	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,8	10,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	149,8	3,23	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	86,3	7,54	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,39	5,39	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:00
LOGIN: 31160/2016-1.0	**PONTO:** T-99	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,102	0,102	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,09	4,09	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,2	10,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	189,9	3,06	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	97,9	7,15	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,11	5,11	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 61047/2016-1.0	**PONTO:** T-2006 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	0,991	1,00	99,1	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	84,5	122	69,3	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	116,5	122	95,5	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	193,6	122	62,6	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	139,8	122	68,1	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	124,6	122	102,1	75 - 125	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 61053/2016-1.0	**PONTO:** T-2006 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	0,955	1,00	95,5	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	80,0	122	65,6	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	122,2	122	100,2	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	194,0	122	63,0	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	143,2	122	70,9	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	119,5	122	98,0	75 - 125	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,300	0,300	6803/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6457/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6457/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6457/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6457/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	11385/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6460/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11384/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,15	115,0	75-125	6803/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	101,5	101,5	75-125	11385/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	101,7	101,7	75-125	6457/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	80,5	80,5	75-125	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	93,2	93,2	75-125	6457/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	107,8	107,8	75-125	6457/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	96,2	96,2	75-125	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	6457/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,03	103,4	75-125	6460/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,851	85,1	75-125	11384/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	14/03/2016	31/03/2016	6803/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6457/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	02/04/2016	6460/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 20/05/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **62abf9d4afbb4f**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5064/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31161/2016-1.0	AMOSTRA: S-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31162/2016-1.0	AMOSTRA: S-04-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:54 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31163/2016-1.0	AMOSTRA: S-07-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31164/2016-1.0	AMOSTRA: S-1007 / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31165/2016-1.0	AMOSTRA: S-31 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31166/2016-1.0	AMOSTRA: S-52 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:36 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31167/2016-1.0	AMOSTRA: T-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31168/2016-1.0	AMOSTRA: T-02-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31169/2016-1.0	AMOSTRA: T-03-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31170/2016-1.0	AMOSTRA: T-04-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 31161/2016-1.0	**PONTO:** S-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	323,0	1,35	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:54
LOGIN: 31162/2016-1.0	**PONTO:** S-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	264,4	1,24	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31163/2016-1.0	**PONTO:** S-07-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	26,9	1,02	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 31164/2016-1.0	**PONTO:** S-1007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	341,1	1,41	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 31165/2016-1.0	**PONTO:** S-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	539,2	1,57	-	736

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:36
LOGIN: 31166/2016-1.0	**PONTO:** S-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	208,9	1,04	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:20
LOGIN: 31167/2016-1.0	**PONTO:** T-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	365,1	1,40	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 31168/2016-1.0	**PONTO:** T-02-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	329,5	1,45	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 31169/2016-1.0	**PONTO:** T-03-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	57,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	307,1	1,75	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 31170/2016-1.0	**PONTO:** T-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	62,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	286,5	1,59	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7109/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	10,0	10,8	108,2	75-125	7109/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	25/03/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	28/03/2016	28/03/2016	7109/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **303f4fdfc023e3**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5067/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31175/2016-1.0	AMOSTRA: S-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31176/2016-1.0	AMOSTRA: S-04-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:54 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31177/2016-1.0	AMOSTRA: S-07-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31178/2016-1.0	AMOSTRA: S-1007 / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31179/2016-1.0	AMOSTRA: S-31 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31180/2016-1.0	AMOSTRA: S-52 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:36 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31181/2016-1.0	AMOSTRA: T-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31182/2016-1.0	AMOSTRA: T-02-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31183/2016-1.0	AMOSTRA: T-03-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31184/2016-1.0	AMOSTRA: T-04-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 31175/2016-1.0	**PONTO:** S-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,970	0,740	-	456

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:54
LOGIN: 31176/2016-1.0	**PONTO:** S-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,840	0,740	-	456

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31177/2016-1.0	**PONTO:** S-07-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 31178/2016-1.0	**PONTO:** S-1007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,970	0,740	-	456

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 31179/2016-1.0	**PONTO:** S-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,23	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:36
LOGIN: 31180/2016-1.0	**PONTO:** S-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,11	0,740	-	456

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:20
LOGIN: 31181/2016-1.0	**PONTO:** T-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,840	0,740	-	456

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 31182/2016-1.0	**PONTO:** T-02-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,88	0,740	-	456

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 31183/2016-1.0	**PONTO:** T-03-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	57,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,39	0,740	-	456

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 31184/2016-1.0	**PONTO:** T-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	62,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,04	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	29/03/2016	04/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

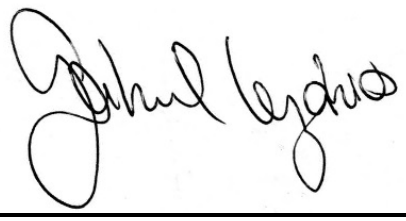
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **bde70c3ef9368d**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5069/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31189/2016-1.0	AMOSTRA: S-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31190/2016-1.0	AMOSTRA: S-04-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:54 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31191/2016-1.0	AMOSTRA: S-07-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31192/2016-1.0	AMOSTRA: S-1007 / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31193/2016-1.0	AMOSTRA: S-31 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31194/2016-1.0	AMOSTRA: S-52 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:36 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31195/2016-1.0	AMOSTRA: T-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31196/2016-1.0	AMOSTRA: T-02-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31197/2016-1.0	AMOSTRA: T-03-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31198/2016-1.0	AMOSTRA: T-04-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 13/05/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 31189/2016-1.0	**PONTO:** S-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,135	0,135	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,41	5,41	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,5	13,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	239,9	4,06	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	139,9	9,47	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,77	6,77	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:54
LOGIN: 31190/2016-1.0	**PONTO:** S-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,124	0,124	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,96	4,96	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,4	12,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	146,5	3,72	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	87,3	8,68	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,20	6,20	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31191/2016-1.0	**PONTO:** S-07-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,102	0,102	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,07	4,07	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,2	10,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	32,7	3,05	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	43,3	7,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,08	5,08	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 31192/2016-1.0	**PONTO:** S-1007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,142	0,142	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,67	5,67	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,2	14,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	232,6	4,25	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	111,8	9,92	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,08	7,08	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 31193/2016-1.0	**PONTO:** S-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,158	0,158	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,31	6,31	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 15,8	15,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	261,2	4,73	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	511,4	11,0	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,89	7,89	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:36
LOGIN: 31194/2016-1.0	**PONTO:** S-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,105	0,105	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,18	4,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,5	10,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	253,5	3,14	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	84,2	7,32	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,23	5,23	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:20
LOGIN: 31195/2016-1.0	**PONTO:** T-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,140	0,140	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,61	5,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,0	14,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	239,7	4,21	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	118,3	9,82	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,01	7,01	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 31196/2016-1.0	**PONTO:** T-02-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,144	0,144	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,77	5,77	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,4	14,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	237,2	4,33	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	120,6	10,1	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,22	7,22	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 31197/2016-1.0	**PONTO:** T-03-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	57,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,175	0,175	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,99	6,99	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 17,5	17,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	320,3	5,24	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	159,4	12,2	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 8,74	8,74	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 31198/2016-1.0	**PONTO:** T-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	62,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,160	0,160	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,39	6,39	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 16,0	16,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	297,0	4,79	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	143,1	11,2	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,99	7,99	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	6802/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	6457/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	6457/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	6457/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	6457/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6459/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	6460/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,03	103,0	75-125	6802/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	101,7	101,7	75-125	6457/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	93,2	93,2	75-125	6457/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	107,8	107,8	75-125	6457/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	6457/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,02	102,0	75-125	6459/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,03	103,4	75-125	6460/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	24/03/2016	31/03/2016	6802/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	31/03/2016	6457/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	02/04/2016	6459/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/03/2016	02/04/2016	6460/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	24/03/2016	28/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 04/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **0de0cb8b829ed2**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5071/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
31211/2016-1.0	AMOSTRA: S-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31212/2016-1.0	AMOSTRA: S-04-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:54 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31213/2016-1.0	AMOSTRA: S-07-M / DATA: 02/03/2016 /HORA:17:15 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31214/2016-1.0	AMOSTRA: S-1007 / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31215/2016-1.0	AMOSTRA: S-31 / DATA: 01/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31216/2016-1.0	AMOSTRA: S-52 / DATA: 02/03/2016 /HORA:09:36 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
31217/2016-1.0	AMOSTRA: T-01-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31218/2016-1.0	AMOSTRA: T-02-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31219/2016-1.0	AMOSTRA: T-03-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
31220/2016-1.0	AMOSTRA: T-04-M / DATA: 01/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 15/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 04/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 31211/2016-1.0	**PONTO:** S-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	26,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	22,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	9,17	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	11,3	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,33	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	60,64	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,37	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:54
LOGIN: 31212/2016-1.0	**PONTO:** S-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	23,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	34,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	25,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,65	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5230	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7495	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	64,92	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 17:15
LOGIN: 31213/2016-1.0	**PONTO:** S-07-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,40	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,8369	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	0,6504	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,88	0,1100	454
Areia média	-	-	%	51,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	27,2	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,99	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	95,86	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,9367	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 31214/2016-1.0	**PONTO:** S-1007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	12,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	72,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,41	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,60	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,81	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,51	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2722	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	14,60	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 31215/2016-1.0	**PONTO:** S-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	62,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	20,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	46,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	22,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,78	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,54	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,89	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5232	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	32,95	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1605	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 09:36
LOGIN: 31216/2016-1.0	**PONTO:** S-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,55	0,1100	454
Silte	-	-	%	14,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	17,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	40,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	18,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,50	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,5700	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	78,87	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:20
LOGIN: 31217/2016-1.0	**PONTO:** T-01-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	64,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	7,43	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,62	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,01	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3777	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	23,33	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 31218/2016-1.0	**PONTO:** T-02-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,75	0,1100	454
Silte	-	-	%	51,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,59	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,24	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,31	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4414	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	38,37	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 31219/2016-1.0	**PONTO:** T-03-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	57,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	13,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	75,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,55	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,09	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1356	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1158	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1218	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	11,01	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 31220/2016-1.0	**PONTO:** T-04-M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	13,1	0,1100	454
Silte	-	-	%	83,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,70	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,3051	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	3,16	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	04/04/2016	04/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	30/03/2016	31/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

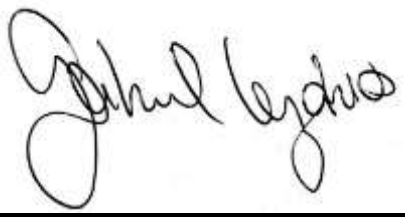
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **1c1fb5ad7b6990**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5712/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35472/2016-1.0	AMOSTRA: T-147 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35473/2016-1.0	AMOSTRA: T-149 / DATA: 09/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35474/2016-1.0	AMOSTRA: T-144 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35475/2016-1.0	AMOSTRA: T-148 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35476/2016-1.0	AMOSTRA: T-146 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35477/2016-1.0	AMOSTRA: T-145 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:47 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35478/2016-1.0	AMOSTRA: T-2007 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35479/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2001 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35480/2016-1.0	AMOSTRA: T-143 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35481/2016-1.0	AMOSTRA: SD-01 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
61059/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2001 MS / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
61060/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2001 MSD / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
61061/2016-1.0	AMOSTRA: T-2007 MS / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61062/2016-1.0	AMOSTRA: T-2007 MSD / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 25/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 35472/2016-1.0	**PONTO:** T-147	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,106	0,106	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,26	4,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,6	10,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	28,4	3,19	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,4	7,45	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,32	5,32	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 35473/2016-1.0	**PONTO:** T-149	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,128	0,128	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,13	5,13	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,8	12,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	56,1	3,85	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	44,7	8,97	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,41	6,41	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35474/2016-1.0	**PONTO:** T-144	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,71	4,71	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	31,2	3,53	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,2	8,24	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,89	5,89	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 35475/2016-1.0	**PONTO:** T-148	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	65,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,153	0,153	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,13	6,13	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 15,3	15,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	136,6	4,60	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	78,8	10,7	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,67	7,67	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 35476/2016-1.0	**PONTO:** T-146	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,67	4,67	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	70,2	3,50	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	48,3	8,18	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,84	5,84	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:47
LOGIN: 35477/2016-1.0	**PONTO:** T-145	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,107	0,107	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,28	4,28	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,7	10,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	27,1	3,21	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	19,6	7,49	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,35	5,35	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 35478/2016-1.0	**PONTO:** T-2007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,105	0,105	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,22	4,22	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,5	10,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	36,3	3,16	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,1	7,38	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,27	5,27	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35479/2016-1.0	**PONTO:** SD-2001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,06	1,06	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,65	2,65	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	32,7	0,796	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	22,4	1,86	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,31	5,31	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 35480/2016-1.0	**PONTO:** T-143	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,103	0,103	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,13	4,13	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,3	10,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	25,0	3,10	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	18,8	7,22	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,16	5,16	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 35481/2016-1.0	**PONTO:** SD-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,06	1,06	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,66	2,66	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	40,1	0,798	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	35,3	1,86	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,32	5,32	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 61059/2016-1.0	**PONTO:** SD-2001 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	0,870	1,00	87,0	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	80	106,15	75,4	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	97	106,15	91,4	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	113	106,15	75,6	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	154	106,15	124,0	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	120,0	106,15	113,0	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 61060/2016-1.0	**PONTO:** SD-2001 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	0,839	1,00	83,9	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	82,3	106,15	77,5	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	103	106,15	97,0	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	120	106,15	82,2	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	170	106,15	139,0	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	128,0	106,15	120,6	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 61061/2016-1.0	**PONTO:** T-2007 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	0,949	1,00	94,9	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	80	105,48	75,8	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	127,6	105,48	121,0	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	130,0	105,48	88,8	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	122,0	105,48	91,9	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	121,0	105,48	114,7	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 61062/2016-1.0	**PONTO:** T-2007 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	0,960	1,00	96,0	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	82,3	105,48	78,0	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	128,4	105,48	121,7	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	122,0	105,48	81,2	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	140,0	105,48	108,9	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	123,0	105,48	116,6	75 - 125	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	7592/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12335/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	11386/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	7159/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7163/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	7163/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	11386/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	7159/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	7159/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	11386/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	7163/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	7159/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	7163/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	11386/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	7528/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	7526/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11384/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,970	97,0	75-125	7592/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	77,3	77,3	75-125	7159/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	93,8	93,8	75-125	11386/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	101,5	101,5	75-125	11385/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	77,0	77,0	75-125	7163/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	7163/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	80,5	80,5	75-125	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	86,3	86,3	75-125	11386/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	7159/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	83,9	83,9	75-125	7159/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	81,9	81,9	75-125	7163/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	11386/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	7159/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	101,1	101,1	75-125	11386/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	96,2	96,2	75-125	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	98,2	98,2	75-125	7163/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,851	85,1	75-125	11384/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,775	77,5	75-125	7528/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,840	84,0	75-125	7526/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	05/04/2016	05/04/2016	7592/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/04/2016	05/04/2016	7159/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/04/2016	05/04/2016	7163/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	05/04/2016	06/04/2016	7526/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	05/04/2016	05/04/2016	7528/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	30/03/2016	31/03/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 20/05/2016.

6. Anexos

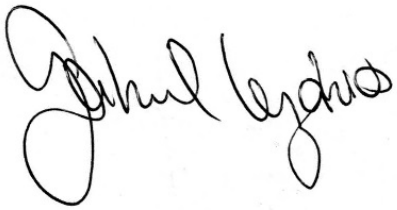
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **5eedaf9a159c48**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S/A
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5721/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35605/2016-1.0	AMOSTRA: T-147 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35606/2016-1.0	AMOSTRA: T-149 / DATA: 09/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35607/2016-1.0	AMOSTRA: T-144 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35608/2016-1.0	AMOSTRA: T-148 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35609/2016-1.0	AMOSTRA: T-146 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35610/2016-1.0	AMOSTRA: T-145 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:47 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35611/2016-1.0	AMOSTRA: T-2007 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35612/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2001 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35613/2016-1.0	AMOSTRA: T-143 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35614/2016-1.0	AMOSTRA: SD-01 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 35605/2016-1.0	**PONTO:** T-147	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,37	0,1100	454
Silte	-	-	%	25,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	37,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,72	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3224	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	69,70	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 35606/2016-1.0	**PONTO:** T-149	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,23	0,1100	454
Silte	-	-	%	38,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	46,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	5,66	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,92	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5057	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2243	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,43	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35607/2016-1.0	**PONTO:** T-144	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,47	0,1100	454
Silte	-	-	%	24,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	27,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,50	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1412	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1552	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	71,50	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 35608/2016-1.0	**PONTO:** T-148	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	26,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	66,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	5,80	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,5308	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	6,54	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 35609/2016-1.0	**PONTO:** T-146	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	19,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	48,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	25,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,62	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,2107	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	32,35	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:47
LOGIN: 35610/2016-1.0	**PONTO:** T-145	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,73	0,1100	454
Silte	-	-	%	26,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	41,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,04	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	66,68	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 35611/2016-1.0	**PONTO:** T-2007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,63	0,1100	454
Silte	-	-	%	23,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	38,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,69	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2243	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1292	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	70,98	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35612/2016-1.0	**PONTO:** SD-2001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,13	0,110	454
Silte	-	-	%	0,726	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	4,68	0,110	454
Areia fina	-	-	%	29,4	0,110	454
Areia média	-	-	%	32,2	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	16,9	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	12,9	0,110	454
Areia Total	-	-	%	96,1	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 35613/2016-1.0	**PONTO:** T-143	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,01	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	41,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,43	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3123	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1422	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	73,96	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 35614/2016-1.0	**PONTO:** SD-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,57	0,110	454
Silte	-	-	%	0,566	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	4,80	0,110	454
Areia fina	-	-	%	25,4	0,110	454
Areia média	-	-	%	33,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	15,7	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	14,2	0,110	454
Areia Total	-	-	%	94,0	0,110	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	11/04/2016	11/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	06/04/2016	07/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

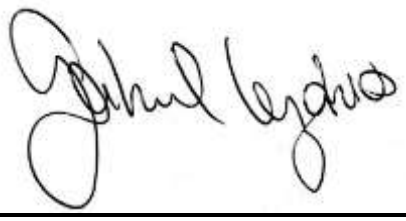
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **9bb3e785cf39de**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5727/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35568/2016-1.0	AMOSTRA: T-147 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35569/2016-1.0	AMOSTRA: T-149 / DATA: 09/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35570/2016-1.0	AMOSTRA: T-144 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35571/2016-1.0	AMOSTRA: T-148 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35572/2016-1.0	AMOSTRA: T-146 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35573/2016-1.0	AMOSTRA: T-145 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:47 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35574/2016-1.0	AMOSTRA: T-2007 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35575/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2001 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35576/2016-1.0	AMOSTRA: T-143 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35577/2016-1.0	AMOSTRA: SD-01 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 08/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 35568/2016-1.0	**PONTO:** T-147	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	18,8	5,69	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 35569/2016-1.0	**PONTO:** T-149	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	121,9	6,28	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35570/2016-1.0	**PONTO:** T-144	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	28,2	5,90	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 35571/2016-1.0	**PONTO:** T-148	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	64,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	307,6	7,78	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 35572/2016-1.0	**PONTO:** T-146	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	115,5	6,00	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:47
LOGIN: 35573/2016-1.0	**PONTO:** T-145	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	18,9	5,32	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 35574/2016-1.0	**PONTO:** T-2007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	22,3	5,28	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35575/2016-1.0	**PONTO:** SD-2001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	33,7	5,39	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 35576/2016-1.0	**PONTO:** T-143	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	16,9	5,17	-	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 35577/2016-1.0	**PONTO:** SD-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	32,9	5,28	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7958/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	2,00	1,74	87,1	75-125	7958/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	01/04/2016	04/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	04/04/2016	04/04/2016	7958/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **1fbfb227124095**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5742/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35595/2016-1.0	AMOSTRA: T-147 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35596/2016-1.0	AMOSTRA: T-149 / DATA: 09/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35597/2016-1.0	AMOSTRA: T-144 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35598/2016-1.0	AMOSTRA: T-148 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35599/2016-1.0	AMOSTRA: T-146 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35600/2016-1.0	AMOSTRA: T-145 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:47 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35601/2016-1.0	AMOSTRA: T-2007 / DATA: 09/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35602/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2001 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35603/2016-1.0	AMOSTRA: T-143 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35604/2016-1.0	AMOSTRA: SD-01 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:05
LOGIN: 35595/2016-1.0	**PONTO:** T-147	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,87	0,740	-	456

ROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 35596/2016-1.0	**PONTO:** T-149	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35597/2016-1.0	**PONTO:** T-144	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,14	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 35598/2016-1.0	**PONTO:** T-148	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	65,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,41	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:50
LOGIN: 35599/2016-1.0	**PONTO:** T-146	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:47
LOGIN: 35600/2016-1.0	**PONTO:** T-145	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,14	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 35601/2016-1.0	**PONTO:** T-2007	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,13	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 35602/2016-1.0	**PONTO:** SD-2001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,48	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 35603/2016-1.0	**PONTO:** T-143	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,02	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 35604/2016-1.0	**PONTO:** SD-01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,880	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	06/04/2016	07/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 11/04/2016.

6. Anexos

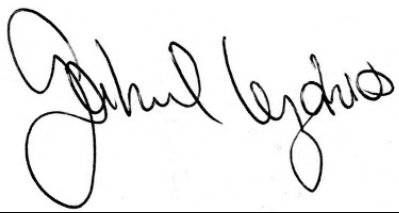
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **72aa8298525e43**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5744/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35650/2016-1.0	AMOSTRA: T-2008 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:37 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35651/2016-1.0	AMOSTRA: T-151 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35652/2016-1.0	AMOSTRA: SD-02 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35653/2016-1.0	AMOSTRA: T-150 / DATA: 10/03/2016 /HORA:14:26 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 18/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:37
LOGIN: 35650/2016-1.0	**PONTO:** T-2008	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,64	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 35651/2016-1.0	**PONTO:** T-151	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,90	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 35652/2016-1.0	**PONTO:** SD-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,840	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 14:26
LOGIN: 35653/2016-1.0	**PONTO:** T-150	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,26	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	08/04/2016	11/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	17/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

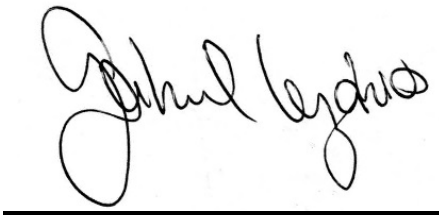
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **4bcc94e518e674**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5745/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35677/2016-1.0	AMOSTRA: T-2008 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:37 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35678/2016-1.0	AMOSTRA: T-151 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35679/2016-1.0	AMOSTRA: SD-02 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35680/2016-1.0	AMOSTRA: T-150 / DATA: 10/03/2016 /HORA:14:26 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 08/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:37
LOGIN: 35677/2016-1.0	**PONTO:** T-2008	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	24,4	5,99	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 35678/2016-1.0	**PONTO:** T-151	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,0	6,09	-	736

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 35679/2016-1.0	**PONTO:** SD-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	24,1	5,52	-	736

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 14:26
LOGIN: 35680/2016-1.0	**PONTO:** T-150	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	84,7	5,75	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7958/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	2,00	1,74	87,1	75-125	7958/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	01/03/2016	04/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	04/04/2016	04/04/2016	7958/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados Expressos na base seca

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **5729e945bf0d08**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5746/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35703/2016-1.0	AMOSTRA: T-2008 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:37 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35704/2016-1.0	AMOSTRA: T-151 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35705/2016-1.0	AMOSTRA: SD-02 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35706/2016-1.0	AMOSTRA: T-150 / DATA: 10/03/2016 /HORA:14:26 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 18/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:37
LOGIN: 35703/2016-1.0	**PONTO:** T-2008	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,44	0,1100	454
Silte	-	-	%	30,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	20,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	17,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	14,1	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,92	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	66,74	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,7086	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 35704/2016-1.0	**PONTO:** T-151	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,22	0,1100	454
Silte	-	-	%	31,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	17,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	11,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	8,86	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3934	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	67,45	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1782	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 35705/2016-1.0	**PONTO:** SD-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,56	0,110	454
Silte	-	-	%	1,61	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	21,2	0,110	454
Areia fina	-	-	%	27,0	0,110	454
Areia média	-	-	%	19,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	13,4	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	13,1	0,110	454
Areia Total	-	-	%	94,6	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 14:26
LOGIN: 35706/2016-1.0	**PONTO:** T-150	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,42	0,1100	454
Silte	-	-	%	44,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	15,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,18	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	7,40	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7164	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	53,41	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1831	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	13/04/2016	17/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	17/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

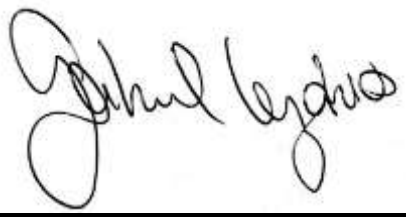
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **710b6683e00316**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 5750/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
35739/2016-1.0	AMOSTRA: T-2008 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:37 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35740/2016-1.0	AMOSTRA: T-151 / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
35741/2016-1.0	AMOSTRA: SD-02 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
35742/2016-1.0	AMOSTRA: T-150 / DATA: 10/03/2016 /HORA:14:26 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61071/2016-1.0	AMOSTRA: T-2008 MS / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:37 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61072/2016-1.0	AMOSTRA: T-2008 MSD / DATA: 10/03/2016 /HORA:16:37 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 21/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:37
LOGIN: 35739/2016-1.0	**PONTO:** T-2008	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,120	0,120	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,79	4,79	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	33,6	3,59	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	24,3	8,38	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,99	5,99	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 35740/2016-1.0	**PONTO:** T-151	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,128	0,128	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,13	5,13	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,8	12,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	35,0	3,85	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	23,2	8,99	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,42	6,42	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:15
LOGIN: 35741/2016-1.0	**PONTO:** SD-02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,12	1,12	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,79	2,79	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	53,7	0,837	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	36,9	1,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,58	5,58	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 14:26
LOGIN: 35742/2016-1.0	**PONTO:** T-150	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,68	4,68	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	100,5	3,51	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,8	8,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,85	5,85	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:37
LOGIN: 61071/2016-1.0	**PONTO:** T-2008 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,138	1,00	113,8	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	100,8	119	84,7	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	117,5	119	98,7	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	127,9	119	79,2	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	137,4	119	95,0	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	83,2	119	69,9	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 16:37
LOGIN: 61072/2016-1.0	**PONTO:** T-2008 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,066	1,00	106,6	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	96,9	119	81,4	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	114,3	119	96,1	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	127,7	119	79,1	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	139,6	119	96,9	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	91,8	119	77,1	75 - 125	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	7637/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12335/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	7159/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	7163/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	7163/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	7159/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	7159/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	7163/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	7159/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	7163/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	7526/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11384/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,03	103,0	75-125	7637/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	101,5	101,5	75-125	11385/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	77,0	77,0	75-125	7163/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	77,3	77,3	75-125	7159/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	80,5	80,5	75-125	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	7159/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	7163/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	81,9	81,9	75-125	7163/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	83,9	83,9	75-125	7159/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	96,2	96,2	75-125	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	98,2	98,2	75-125	7163/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	7159/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,851	85,1	75-125	11384/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,840	84,0	75-125	7526/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	05/04/2016	05/04/2016	7637/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/04/2016	05/04/2016	7159/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/04/2016	05/04/2016	7163/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	05/04/2016	06/04/2016	7526/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	31/03/2016	01/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 07/04/2016.

6. Anexos

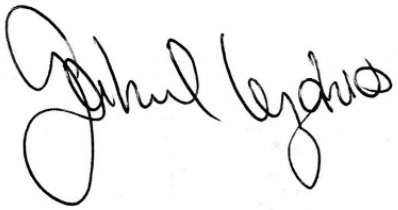
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **305d7628f473aa**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6379/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
39958/2016-1.0	AMOSTRA: T-152 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39959/2016-1.0	AMOSTRA: T-153 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39960/2016-1.0	AMOSTRA: T-154 / DATA: 15/03/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39961/2016-1.0	AMOSTRA: T-155 / DATA: 15/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39962/2016-1.0	AMOSTRA: T-156 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39963/2016-1.0	AMOSTRA: T-157 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39964/2016-1.0	AMOSTRA: T-158 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39965/2016-1.0	AMOSTRA: T-159 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39966/2016-1.0	AMOSTRA: T-160 / DATA: 16/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39967/2016-1.0	AMOSTRA: T-161 / DATA: 16/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 13/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:03
LOGIN: 39958/2016-1.0	**PONTO:** T-152	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,120	0,120	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,80	4,80	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	59,5	3,60	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	22,4	8,40	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,00	6,00	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 39959/2016-1.0	**PONTO:** T-153	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,78	4,78	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	38,8	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,4	8,36	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,97	5,97	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 39960/2016-1.0	**PONTO:** T-154	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,73	4,73	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	44,2	3,55	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	24,8	8,27	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,91	5,91	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 39961/2016-1.0	**PONTO:** T-155	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,69	4,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	52,9	3,52	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	26,3	8,21	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,86	5,86	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:10
LOGIN: 39962/2016-1.0	**PONTO:** T-156	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	117,1	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	30,0	8,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,76	5,76	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:40
LOGIN: 39963/2016-1.0	**PONTO:** T-157	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,126	0,126	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,06	5,06	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,6	12,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	18,6	3,79	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	21,0	8,85	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,32	6,32	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 39964/2016-1.0	**PONTO:** T-158	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	50,4	3,54	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	23,5	8,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,90	5,90	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 39965/2016-1.0	**PONTO:** T-159	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,120	0,120	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,81	4,81	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	39,3	3,61	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	19,3	8,41	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,01	6,01	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 39966/2016-1.0	**PONTO:** T-160	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,76	4,76	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	48,5	3,57	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	23,1	8,33	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,95	5,95	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 39967/2016-1.0	**PONTO:** T-161	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,83	4,83	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	28,6	3,62	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	15,4	8,44	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,03	6,03	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	8043/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	7441/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	7441/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	7441/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	7441/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	7527/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,09	109,0	75-125	8043/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	98,3	98,3	75-125	7441/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	87,2	87,2	75-125	7441/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	97,1	97,1	75-125	7441/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	7441/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,767	76,7	75-125	7527/2016	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	08/04/2016	12/04/2016	8043/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/04/2016	06/04/2016	7441/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	05/04/2016	04/06/2016	7527/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	01/04/2016	04/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

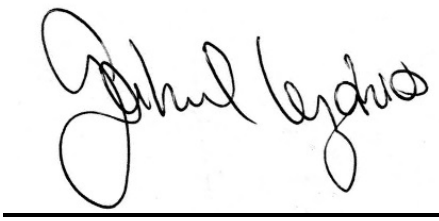
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **3c9cdfcf6df892**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6382/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
39984/2016-1.0	AMOSTRA: T-152 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39985/2016-1.0	AMOSTRA: T-153 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39986/2016-1.0	AMOSTRA: T-154 / DATA: 15/03/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39987/2016-1.0	AMOSTRA: T-155 / DATA: 15/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39988/2016-1.0	AMOSTRA: T-156 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39989/2016-1.0	AMOSTRA: T-157 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39990/2016-1.0	AMOSTRA: T-158 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39991/2016-1.0	AMOSTRA: T-159 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39992/2016-1.0	AMOSTRA: T-160 / DATA: 16/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
39993/2016-1.0	AMOSTRA: T-161 / DATA: 16/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:03
LOGIN: 39984/2016-1.0	**PONTO:** T-152	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,59	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 39985/2016-1.0	**PONTO:** T-153	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,18	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 39986/2016-1.0	**PONTO:** T-154	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,810	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 39987/2016-1.0	**PONTO:** T-155	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,30	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:10
LOGIN: 39988/2016-1.0	**PONTO:** T-156	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,63	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:40
LOGIN: 39989/2016-1.0	**PONTO:** T-157	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,18	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 39990/2016-1.0	**PONTO:** T-158	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,55	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 39991/2016-1.0	**PONTO:** T-159	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,33	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 39992/2016-1.0	**PONTO:** T-160	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,70	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 39993/2016-1.0	**PONTO:** T-161	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,07	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	11/04/2016	11/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	15/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **5aa2908c617b9a**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6384/2016

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
40000/2016-1.0	AMOSTRA: T-152 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40001/2016-1.0	AMOSTRA: T-153 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40002/2016-1.0	AMOSTRA: T-154 / DATA: 15/03/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40003/2016-1.0	AMOSTRA: T-155 / DATA: 15/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40004/2016-1.0	AMOSTRA: T-156 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40005/2016-1.0	AMOSTRA: T-157 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40006/2016-1.0	AMOSTRA: T-158 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40007/2016-1.0	AMOSTRA: T-159 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40008/2016-1.0	AMOSTRA: T-160 / DATA: 16/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40009/2016-1.0	AMOSTRA: T-161 / DATA: 16/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:03
LOGIN: 40000/2016-1.0	**PONTO:** T-152	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,4601	0,1100	454
Silte	-	-	%	45,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	49,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	4,07	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,5332	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,14	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 40001/2016-1.0	**PONTO:** T-153	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Silte	-	-	%	25,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	54,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	20,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,4664	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	74,57	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 40002/2016-1.0	**PONTO:** T-154	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Silte	-	-	%	22,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	60,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,95	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,05	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	77,79	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 40003/2016-1.0	**PONTO:** T-155	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,8007	0,1100	454
Silte	-	-	%	37,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	53,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	5,52	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,14	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3423	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3673	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	61,05	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:10
LOGIN: 40004/2016-1.0	**PONTO:** T-156	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,2605	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,62	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	73,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,87	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,34	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,44	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	97,70	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:40
LOGIN: 40005/2016-1.0	**PONTO:** T-157	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,7401	0,1100	454
Silte	-	-	%	3,54	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	74,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,03	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	95,81	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 40006/2016-1.0	**PONTO:** T-158	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,7791	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	76,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	19,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,88	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4095	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6058	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	99,18	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 40007/2016-1.0	**PONTO:** T-159	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,70	0,1100	454
Silte	-	-	%	15,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	59,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	19,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,53	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	82,51	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 40008/2016-1.0	**PONTO:** T-160	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,2403	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,9121	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,54	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	59,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	28,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,42	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,13	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	98,92	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 40009/2016-1.0	**PONTO:** T-161	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,05	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	65,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,87	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	91,63	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	13/04/2016	13/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	15/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

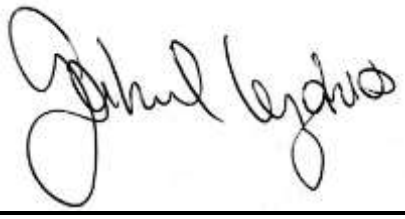
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **4a242e734c2d57**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6386/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
40014/2016-1.0	AMOSTRA: T-152 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:03 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40015/2016-1.0	AMOSTRA: T-153 / DATA: 15/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40016/2016-1.0	AMOSTRA: T-154 / DATA: 15/03/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40017/2016-1.0	AMOSTRA: T-155 / DATA: 15/03/2016 /HORA:16:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40018/2016-1.0	AMOSTRA: T-156 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40019/2016-1.0	AMOSTRA: T-157 / DATA: 16/03/2016 /HORA:09:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40020/2016-1.0	AMOSTRA: T-158 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40021/2016-1.0	AMOSTRA: T-159 / DATA: 16/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40022/2016-1.0	AMOSTRA: T-160 / DATA: 16/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40023/2016-1.0	AMOSTRA: T-161 / DATA: 16/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 15/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:03
LOGIN: 40014/2016-1.0	**PONTO:** T-152	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	37,5	6,27	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 40015/2016-1.0	**PONTO:** T-153	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	31,3	5,97	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 40016/2016-1.0	**PONTO:** T-154	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,1	5,90	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 16:20
LOGIN: 40017/2016-1.0	**PONTO:** T-155	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	37,7	5,88	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:10
LOGIN: 40018/2016-1.0	**PONTO:** T-156	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	23,3	5,84	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 09:40
LOGIN: 40019/2016-1.0	**PONTO:** T-157	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	33,3	6,31	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:25
LOGIN: 40020/2016-1.0	**PONTO:** T-158	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	37,8	5,86	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 40021/2016-1.0	**PONTO:** T-159	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	37,4	6,02	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 40022/2016-1.0	**PONTO:** T-160	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	35,1	5,98	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 40023/2016-1.0	**PONTO:** T-161	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	27,4	6,00	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	8816/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	249,3	99,7	75-125	8816/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	01/04/2016	04/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	07/04/2016	07/04/2016	8816/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

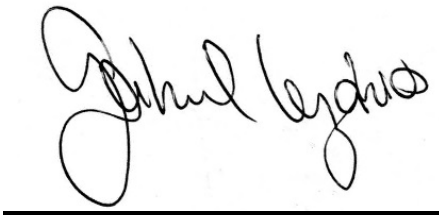
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **e642710991780f**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6388/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
40026/2016-1.0	AMOSTRA: T-162 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40027/2016-1.0	AMOSTRA: T-163 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40028/2016-1.0	AMOSTRA: T-164 / DATA: 17/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40029/2016-1.0	AMOSTRA: T-165 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40030/2016-1.0	AMOSTRA: T-166 / DATA: 17/03/2016 /HORA:15:49 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40033/2016-1.0	AMOSTRA: S-53 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
40034/2016-1.0	AMOSTRA: T-2009 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:10
LOGIN: 40026/2016-1.0	**PONTO:** T-162	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,63	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40027/2016-1.0	**PONTO:** T-163	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,11	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 40028/2016-1.0	**PONTO:** T-164	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,930	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 40029/2016-1.0	**PONTO:** T-165	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	2,07	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 15:49
LOGIN: 40030/2016-1.0	**PONTO:** T-166	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,52	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 40033/2016-1.0	**PONTO:** S-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,18	0,740	-	456

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40034/2016-1.0	**PONTO:** T-2009	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,00	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	11/04/2016	11/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	15/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **88c7bd1fcc9615**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6395/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
40041/2016-1.0	AMOSTRA: T-162 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40042/2016-1.0	AMOSTRA: T-163 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40043/2016-1.0	AMOSTRA: T-164 / DATA: 17/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40044/2016-1.0	AMOSTRA: T-165 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40045/2016-1.0	AMOSTRA: T-166 / DATA: 17/03/2016 /HORA:15:49 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40046/2016-1.0	AMOSTRA: S-53 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
40047/2016-1.0	AMOSTRA: T-2009 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61078/2016-1.0	AMOSTRA: T-2009 MS / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61079/2016-1.0	AMOSTRA: T-2009 MSD / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:10
LOGIN: 40041/2016-1.0	**PONTO:** T-162	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,87	4,87	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	37,6	3,65	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,4	8,52	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,08	6,08	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40042/2016-1.0	**PONTO:** T-163	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,00	5,00	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	92,7	3,75	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	56,5	8,75	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,25	6,25	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 40043/2016-1.0	**PONTO:** T-164	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,73	4,73	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	75,2	3,55	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	44,4	8,27	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,91	5,91	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 40044/2016-1.0	**PONTO:** T-165	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,108	0,108	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,32	4,32	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,8	10,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	149,3	3,24	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	30,5	7,57	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,41	5,41	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 15:49
LOGIN: 40045/2016-1.0	**PONTO:** T-166	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,78	4,78	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	36,6	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,3	8,36	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,97	5,97	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 40046/2016-1.0	**PONTO:** S-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,84	4,84	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	31,5	3,63	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,6	8,47	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,05	6,05	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40047/2016-1.0	**PONTO:** T-2009	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	25,9	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	20,0	8,50	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,07	6,07	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 61078/2016-1.0	**PONTO:** T-2009 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,153	1,00	115,3	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	103,0	121	84,9	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	111,3	121	91,7	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	118,8	121	76,6	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	134,1	121	94,0	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	84,9	121	70,0	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 61079/2016-1.0	**PONTO:** T-2009 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,080	1,00	108,0	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	107,0	121	88,2	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	114,9	121	94,7	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	121,6	121	78,9	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	133,6	121	93,6	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	86,8	121	71,5	75 - 125	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	8043/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	7441/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	7441/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	7441/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	11385/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	7441/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	7527/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11384/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	12335/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,09	109,0	75-125	8043/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	101,5	101,5	75-125	11385/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	98,3	98,3	75-125	7441/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	80,5	80,5	75-125	11385/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	87,2	87,2	75-125	7441/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	96,3	96,3	75-125	11385/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	97,1	97,1	75-125	7441/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	7441/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	96,2	96,2	75-125	11385/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,767	76,7	75-125	7527/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,851	85,1	75-125	11384/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	08/04/2016	12/04/2016	8043/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/04/2016	06/04/2016	7441/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	05/04/2016	06/04/2016	7527/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	01/04/2016	04/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 13/04/2016.

6. Anexos

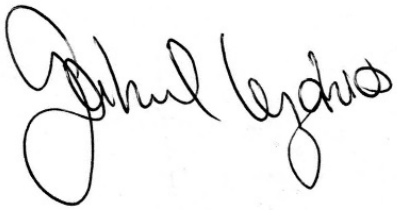
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **b5b19eafd7a108**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área MINA GERMANO, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6398/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
40050/2016-1.0	AMOSTRA: T-162 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40051/2016-1.0	AMOSTRA: T-163 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40052/2016-1.0	AMOSTRA: T-164 / DATA: 17/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40053/2016-1.0	AMOSTRA: T-165 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40054/2016-1.0	AMOSTRA: T-166 / DATA: 17/03/2016 /HORA:15:49 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40055/2016-1.0	AMOSTRA: S-53 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
40056/2016-1.0	AMOSTRA: T-2009 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 15/04/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:10
LOGIN: 40050/2016-1.0	**PONTO:** T-162	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	30,4	6,31	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40051/2016-1.0	**PONTO:** T-163	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	36,5	6,05	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 40052/2016-1.0	**PONTO:** T-164	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	52,2	5,90	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 40053/2016-1.0	**PONTO:** T-165	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	60,0	5,53	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 15:49
LOGIN: 40054/2016-1.0	**PONTO:** T-166	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	30,8	5,97	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 40055/2016-1.0	**PONTO:** S-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	261,4	6,27	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40056/2016-1.0	**PONTO:** T-2009	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	34,5	6,09	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	8816/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	249,3	99,7	75-125	8816/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	01/04/2016	04/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	07/04/2016	07/04/2016	8816/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

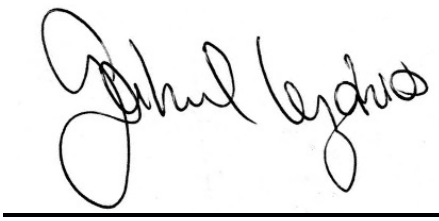
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **f7a225fb60633f**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6399/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
40058/2016-1.0	AMOSTRA: T-162 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40059/2016-1.0	AMOSTRA: T-163 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40060/2016-1.0	AMOSTRA: T-164 / DATA: 17/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40061/2016-1.0	AMOSTRA: T-165 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40062/2016-1.0	AMOSTRA: T-166 / DATA: 17/03/2016 /HORA:15:49 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
40063/2016-1.0	AMOSTRA: S-53 / DATA: 17/03/2016 /HORA:11:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
40064/2016-1.0	AMOSTRA: T-2009 / DATA: 16/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 30/03/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 20/04/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:10
LOGIN: 40058/2016-1.0	**PONTO:** T-162	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,86	0,1100	454
Silte	-	-	%	19,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	59,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,3469	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	76,18	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40059/2016-1.0	**PONTO:** T-163	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,3803	0,1100	454
Silte	-	-	%	9,84	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	75,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,88	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	89,37	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 40060/2016-1.0	**PONTO:** T-164	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,1602	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,11	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	6,21	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	50,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	38,6	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,92	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7391	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	98,49	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,3084	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:20
LOGIN: 40061/2016-1.0	**PONTO:** T-165	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	39,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,30	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	48,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,19	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,17	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	52,69	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 15:49
LOGIN: 40062/2016-1.0	**PONTO:** T-166	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,66	0,1100	454
Silte	-	-	%	9,99	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	36,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	47,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,02	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4593	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2192	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	88,25	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 11:45
LOGIN: 40063/2016-1.0	**PONTO:** S-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,53	0,1100	454
Silte	-	-	%	22,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	10,5	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,85	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6400	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	68,71	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,8523	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 16/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 40064/2016-1.0	**PONTO:** T-2009	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,6009	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,22	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	65,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,60	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	91,12	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	13/04/2016	13/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	15/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

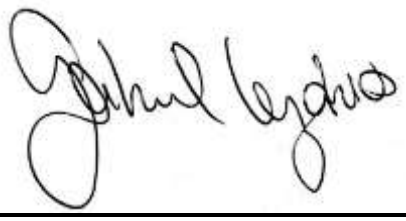
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **f18c6701cf282c**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6949/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
43615/2016-1.0	AMOSTRA: SD-05 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:09 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43616/2016-1.0	AMOSTRA: T-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43617/2016-1.0	AMOSTRA: SD-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43618/2016-1.0	AMOSTRA: T-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43619/2016-1.0	AMOSTRA: SD-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43620/2016-1.0	AMOSTRA: T-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43621/2016-1.0	AMOSTRA: SD-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43622/2016-1.0	AMOSTRA: T-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43623/2016-1.0	AMOSTRA: SD-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:46 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43624/2016-1.0	AMOSTRA: T-179 / DATA: 24/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43625/2016-1.0	AMOSTRA: SD-179 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:42 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43626/2016-1.0	AMOSTRA: T-167 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43627/2016-1.0	AMOSTRA: T-168 / DATA: 22/03/2016 /HORA:16:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43628/2016-1.0	AMOSTRA: SD-03 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43629/2016-1.0	AMOSTRA: SD-04 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

43630/2016-1.0	AMOSTRA: S-54 / DATA: 22/03/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43631/2016-1.0	AMOSTRA: S-55 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43632/2016-1.0	AMOSTRA: S-58 / DATA: 25/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43633/2016-1.0	AMOSTRA: S-63 / DATA: 25/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43634/2016-1.0	AMOSTRA: S-64 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43635/2016-1.0	AMOSTRA: S-62 / DATA: 25/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43636/2016-1.0	AMOSTRA: S-61 / DATA: 24/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43637/2016-1.0	AMOSTRA: T-181 / DATA: 25/03/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43638/2016-1.0	AMOSTRA: S-60 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43639/2016-1.0	AMOSTRA: S-59 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43640/2016-1.0	AMOSTRA: S-57 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43641/2016-1.0	AMOSTRA: S-56 / DATA: 23/03/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43642/2016-1.0	AMOSTRA: S-65 / DATA: 23/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43643/2016-1.0	AMOSTRA: T-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43644/2016-1.0	AMOSTRA: T-2010 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43645/2016-1.0	AMOSTRA: SD-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 05/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:09
LOGIN: 43615/2016-1.0	**PONTO:** SD-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 43616/2016-1.0	**PONTO:** T-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:36
LOGIN: 43617/2016-1.0	**PONTO:** SD-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:07
LOGIN: 43618/2016-1.0	**PONTO:** T-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:36
LOGIN: 43619/2016-1.0	**PONTO:** SD-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 43620/2016-1.0	**PONTO:** T-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 43621/2016-1.0	**PONTO:** SD-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43622/2016-1.0	**PONTO:** T-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:46
LOGIN: 43623/2016-1.0	**PONTO:** SD-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 43624/2016-1.0	**PONTO:** T-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:42
LOGIN: 43625/2016-1.0	**PONTO:** SD-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:55
LOGIN: 43626/2016-1.0	**PONTO:** T-167	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 16:17
LOGIN: 43627/2016-1.0	**PONTO:** T-168	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 43628/2016-1.0	**PONTO:** SD-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 43629/2016-1.0	**PONTO:** SD-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 43630/2016-1.0	**PONTO:** S-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 43631/2016-1.0	**PONTO:** S-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 43632/2016-1.0	**PONTO:** S-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43633/2016-1.0	**PONTO:** S-63	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 43634/2016-1.0	**PONTO:** S-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 43635/2016-1.0	**PONTO:** S-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43636/2016-1.0	**PONTO:** S-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 43637/2016-1.0	**PONTO:** T-181	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43638/2016-1.0	**PONTO:** S-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 43639/2016-1.0	**PONTO:** S-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,20	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 43640/2016-1.0	**PONTO:** S-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 43641/2016-1.0	**PONTO:** S-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,13	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43642/2016-1.0	**PONTO:** S-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43643/2016-1.0	**PONTO:** T-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43644/2016-1.0	**PONTO:** T-2010	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:23
LOGIN: 43645/2016-1.0	**PONTO:** SD-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	18/04/2016	19/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	22/04/2016	25/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca.

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 25/04/2016.

6. Anexos

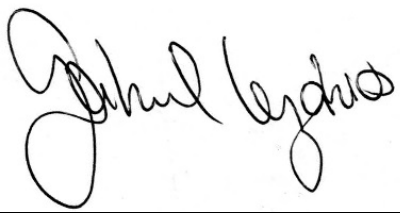
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **cfedcfcad89537**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6959/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
43678/2016-1.0	AMOSTRA: SD-05 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:09 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43679/2016-1.0	AMOSTRA: T-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43680/2016-1.0	AMOSTRA: SD-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43681/2016-1.0	AMOSTRA: T-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43682/2016-1.0	AMOSTRA: SD-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43683/2016-1.0	AMOSTRA: T-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43684/2016-1.0	AMOSTRA: SD-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43685/2016-1.0	AMOSTRA: T-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43686/2016-1.0	AMOSTRA: SD-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:46 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43687/2016-1.0	AMOSTRA: T-179 / DATA: 24/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43688/2016-1.1	AMOSTRA: SD-179 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:42 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43689/2016-1.0	AMOSTRA: T-167 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43690/2016-1.0	AMOSTRA: T-168 / DATA: 22/03/2016 /HORA:16:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43691/2016-1.1	AMOSTRA: SD-03 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43692/2016-1.1	AMOSTRA: SD-04 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43693/2016-1.0	AMOSTRA: S-54 / DATA: 22/03/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: SOLO /

	PROJETO: SAMARCO
43694/2016-1.0	AMOSTRA: S-55 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43695/2016-1.0	AMOSTRA: S-58 / DATA: 25/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43696/2016-1.0	AMOSTRA: S-63 / DATA: 25/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43697/2016-1.0	AMOSTRA: S-64 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43698/2016-1.0	AMOSTRA: S-62 / DATA: 25/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43699/2016-1.0	AMOSTRA: S-61 / DATA: 24/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43700/2016-1.0	AMOSTRA: T-181 / DATA: 25/03/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43701/2016-1.0	AMOSTRA: S-60 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43702/2016-1.0	AMOSTRA: S-59 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43703/2016-1.0	AMOSTRA: S-57 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43704/2016-1.0	AMOSTRA: S-56 / DATA: 23/03/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43705/2016-1.0	AMOSTRA: S-65 / DATA: 23/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43706/2016-1.0	AMOSTRA: T-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43707/2016-1.0	AMOSTRA: T-2010 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43708/2016-1.0	AMOSTRA: SD-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 05/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:09
LOGIN: 43678/2016-1.0	**PONTO:** SD-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,96	0,110	454
Silte	-	-	%	12,2	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	19,7	0,110	454
Areia fina	-	-	%	32,5	0,110	454
Areia média	-	-	%	11,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	17,4	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,99	0,110	454
Areia Total	-	-	%	83,5	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 43679/2016-1.0	**PONTO:** T-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,94	0,1100	454
Silte	-	-	%	3,29	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	41,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	46,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,78	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6556	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1471	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	92,62	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:36
LOGIN: 43680/2016-1.0	**PONTO:** SD-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	30,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	14,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	9,22	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,58	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	33,2	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	58,61	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:07
LOGIN: 43681/2016-1.0	**PONTO:** T-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,94	0,1100	454
Silte	-	-	%	4,81	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	14,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	36,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	29,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,42	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,84	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	91,86	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:36
LOGIN: 43682/2016-1.0	**PONTO:** SD-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,19	0,1100	454
Silte	-	-	%	4,32	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	43,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	38,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,92	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4446	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	86,35	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 43683/2016-1.0	**PONTO:** T-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,46	0,1100	454
Silte	-	-	%	21,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	26,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,85	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,03	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	73,70	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 43684/2016-1.0	**PONTO:** SD-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,60	0,1100	454
Silte	-	-	%	35,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,23	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	19,4	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,10	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	56,54	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,8588	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43685/2016-1.0	**PONTO:** T-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,76	0,1100	454
Silte	-	-	%	17,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	32,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	24,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,07	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,4055	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	79,13	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:46
LOGIN: 43686/2016-1.0	**PONTO:** SD-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,62	0,1100	454
Silte	-	-	%	42,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,48	0,1100	454
Areia média	-	-	%	21,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	8,40	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1891	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,46	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 43687/2016-1.0	**PONTO:** T-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,94	0,1100	454
Silte	-	-	%	5,60	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	22,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	31,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	15,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	12,4	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	8,14	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	90,21	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,20	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:42
LOGIN: 43688/2016-1.1	**PONTO:** SD-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,3800	0,1100	454
Silte	-	-	%	2,55	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,18	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	13,4	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	22,1	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	24,8	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	79,67	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	17,4	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:55
LOGIN: 43689/2016-1.0	**PONTO:** T-167	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,54	0,1100	454
Silte	-	-	%	28,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	14,2	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	21,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	23,5	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	8,85	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1932	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	67,98	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 16:17
LOGIN: 43690/2016-1.0	**PONTO:** T-168	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,12	0,1100	454
Silte	-	-	%	23,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	16,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	22,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	23,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	9,41	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	70,63	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 43691/2016-1.1	**PONTO:** SD-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	98,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Silte	-	-	%	0,373	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	2,51	0,110	454
Areia fina	-	-	%	20,9	0,110	454
Areia média	-	-	%	25,7	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	14,9	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	13,0	0,110	454
Areia Total	-	-	%	77,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 43692/2016-1.1	**PONTO:** SD-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,72	0,110	454
Silte	-	-	%	0,664	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	19,8	0,110	454
Areia fina	-	-	%	40,2	0,110	454
Areia média	-	-	%	24,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	3,87	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,72	0,110	454
Areia Total	-	-	%	91,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 43693/2016-1.0	**PONTO:** S-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	28,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	21,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,24	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,37	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	60,90	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 43694/2016-1.0	**PONTO:** S-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,07	0,1100	454
Silte	-	-	%	41,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,29	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	7,18	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,86	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,69	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,6988	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 43695/2016-1.0	**PONTO:** S-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	32,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	21,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	6,22	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	7,16	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,41	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	44,26	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,44	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43696/2016-1.0	**PONTO:** S-63	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,20	0,1100	454
Silte	-	-	%	5,53	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	28,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,9	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,33	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,08	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	89,82	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 43697/2016-1.0	**PONTO:** S-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,95	0,1100	454
Silte	-	-	%	19,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,93	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	7,81	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	70,90	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 43698/2016-1.0	**PONTO:** S-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	33,6	0,1100	454
Silte	-	-	%	36,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	12,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,90	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,95	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,95	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	29,58	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43699/2016-1.0	**PONTO:** S-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	25,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	30,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	18,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,22	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,11	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1890	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	43,28	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,03	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 43700/2016-1.0	**PONTO:** T-181	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,74	0,1100	454
Silte	-	-	%	3,25	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	41,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	21,3	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4091	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	92,64	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43701/2016-1.0	**PONTO:** S-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,76	0,1100	454
Silte	-	-	%	10,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	46,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	31,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,84	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	81,43	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 43702/2016-1.0	**PONTO:** S-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	14,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	24,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	35,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,8469	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,00	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	61,79	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 43703/2016-1.0	**PONTO:** S-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	24,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	24,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	20,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,55	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,56	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	50,95	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 43704/2016-1.0	**PONTO:** S-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	17,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	26,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	24,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,58	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	55,62	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43705/2016-1.0	**PONTO:** S-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	24,0	0,1100	454
Silte	-	-	%	27,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	17,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	22,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,26	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,37	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,9946	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,99	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1122	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43706/2016-1.0	**PONTO:** T-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,22	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,2452	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	46,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	24,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	24,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4662	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	95,49	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43707/2016-1.0	**PONTO:** T-2010	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,31	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	47,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	27,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	22,7	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4482	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	98,15	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:23
LOGIN: 43708/2016-1.0	**PONTO:** SD-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,97	0,1100	454
Silte	-	-	%	30,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	17,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	4,26	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	13,9	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1271	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	59,32	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,14	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	15/04/2016	19/04/2016	0/0
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	20/04/2016	25/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	15/04/2016	19/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	17/04/2016	19/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 27/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **96d86f9815cbf3**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN - Caixo Postal 129- KM 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6961/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
43744/2016-1.0	AMOSTRA: SD-05 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:09 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43745/2016-1.0	AMOSTRA: T-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43746/2016-1.0	AMOSTRA: SD-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43747/2016-1.0	AMOSTRA: T-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43748/2016-1.0	AMOSTRA: SD-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43749/2016-1.0	AMOSTRA: T-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43750/2016-1.0	AMOSTRA: SD-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43751/2016-1.0	AMOSTRA: T-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43752/2016-1.0	AMOSTRA: SD-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:46 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43753/2016-1.0	AMOSTRA: T-179 / DATA: 24/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43754/2016-1.0	AMOSTRA: SD-179 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:42 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43755/2016-1.0	AMOSTRA: T-167 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43756/2016-1.0	AMOSTRA: T-168 / DATA: 22/03/2016 /HORA:16:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43757/2016-1.0	AMOSTRA: SD-03 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43758/2016-1.0	AMOSTRA: SD-04 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

43759/2016-1.0	AMOSTRA: S-54 / DATA: 22/03/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43760/2016-1.0	AMOSTRA: S-55 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43761/2016-1.0	AMOSTRA: S-58 / DATA: 25/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43762/2016-1.0	AMOSTRA: S-63 / DATA: 25/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43763/2016-1.0	AMOSTRA: S-64 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43764/2016-1.0	AMOSTRA: S-62 / DATA: 25/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43765/2016-1.0	AMOSTRA: S-61 / DATA: 24/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43766/2016-1.0	AMOSTRA: T-181 / DATA: 25/03/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43767/2016-1.0	AMOSTRA: S-60 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43768/2016-1.0	AMOSTRA: S-59 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43769/2016-1.0	AMOSTRA: S-57 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43770/2016-1.0	AMOSTRA: S-56 / DATA: 23/03/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43771/2016-1.0	AMOSTRA: S-65 / DATA: 23/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43772/2016-1.0	AMOSTRA: T-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43773/2016-1.0	AMOSTRA: T-2010 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43774/2016-1.0	AMOSTRA: SD-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 05/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:09
LOGIN: 43744/2016-1.0	**PONTO:** SD-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	72,9	6,82	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 43745/2016-1.0	**PONTO:** T-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	22,6	6,03	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:36
LOGIN: 43746/2016-1.0	**PONTO:** SD-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	105,4	5,95	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:07
LOGIN: 43747/2016-1.0	**PONTO:** T-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	118,5	6,30	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:36
LOGIN: 43748/2016-1.0	**PONTO:** SD-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	406,3	7,16	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 43749/2016-1.0	**PONTO:** T-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	43,0	5,85	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 43750/2016-1.0	**PONTO:** SD-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	96,8	5,50	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43751/2016-1.0	**PONTO:** T-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	25,2	5,97	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:46
LOGIN: 43752/2016-1.0	**PONTO:** SD-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	51,1	5,94	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 43753/2016-1.0	**PONTO:** T-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	27,6	5,78	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:42
LOGIN: 43754/2016-1.0	**PONTO:** SD-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	57,1	5,61	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:55
LOGIN: 43755/2016-1.0	**PONTO:** T-167	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	908,4	6,31	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 16:17
LOGIN: 43756/2016-1.0	**PONTO:** T-168	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	38,5	5,22	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 43757/2016-1.0	**PONTO:** SD-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	44,7	5,42	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 43758/2016-1.0	**PONTO:** SD-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,4	5,87	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 43759/2016-1.0	**PONTO:** S-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	252,6	6,55	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 43760/2016-1.0	**PONTO:** S-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	60,5	5,65	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 43761/2016-1.0	**PONTO:** S-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	451,7	6,16	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43762/2016-1.0	**PONTO:** S-63	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	92,3	6,68	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 43763/2016-1.0	**PONTO:** S-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	338,5	5,88	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 43764/2016-1.0	**PONTO:** S-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	204,9	6,43	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43765/2016-1.0	**PONTO:** S-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	505,0	6,81	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 43766/2016-1.0	**PONTO:** T-181	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	40,2	6,12	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43767/2016-1.0	**PONTO:** S-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	191,8	5,61	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 43768/2016-1.0	**PONTO:** S-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	699,0	6,54	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 43769/2016-1.0	**PONTO:** S-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	453,9	6,10	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 43770/2016-1.0	**PONTO:** S-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	764,3	6,93	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43771/2016-1.0	**PONTO:** S-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	362,0	7,09	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43772/2016-1.0	**PONTO:** T-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	53,5	6,13	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43773/2016-1.0	**PONTO:** T-2010	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	39,4	6,13	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:23
LOGIN: 43774/2016-1.0	**PONTO:** SD-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	31,2	5,87	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9815/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9816/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	50,0	260,7	521,4	75-125	9816/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	242,7	97,1	75-125	9815/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	13/04/2016	14/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	20/04/2016	20/04/2016	9815/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	20/04/2016	20/04/2016	9816/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca.

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 25/04/2016.

6. Anexos

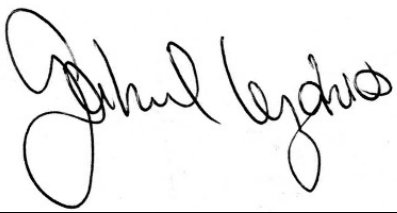
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **7d50763ddf0ba1**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 6963/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
43787/2016-1.0	AMOSTRA: SD-05 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:09 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43788/2016-1.0	AMOSTRA: T-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43789/2016-1.0	AMOSTRA: SD-169 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43790/2016-1.0	AMOSTRA: T-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:07 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43791/2016-1.0	AMOSTRA: SD-171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:36 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43792/2016-1.0	AMOSTRA: T-173 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43793/2016-1.0	AMOSTRA: SD-173 T-174 / DATA: 24/03/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43794/2016-1.0	AMOSTRA: T-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43795/2016-1.0	AMOSTRA: SD-175 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:46 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43796/2016-1.0	AMOSTRA: T-179 / DATA: 24/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43797/2016-1.0	AMOSTRA: SD-179 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:42 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43798/2016-1.0	AMOSTRA: T-167 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43799/2016-1.0	AMOSTRA: T-168 / DATA: 22/03/2016 /HORA:16:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43800/2016-1.0	AMOSTRA: S-60 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43801/2016-1.0	AMOSTRA: SD-03 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

43802/2016-1.0	AMOSTRA: SD-04 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
43803/2016-1.0	AMOSTRA: S-54 / DATA: 22/03/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43804/2016-1.0	AMOSTRA: S-55 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43805/2016-1.0	AMOSTRA: S-58 / DATA: 25/03/2016 /HORA:17:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43806/2016-1.0	AMOSTRA: S-63 / DATA: 25/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43807/2016-1.0	AMOSTRA: S-64 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43808/2016-1.0	AMOSTRA: S-62 / DATA: 25/03/2016 /HORA:10:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43809/2016-1.0	AMOSTRA: S-61 / DATA: 24/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43810/2016-1.0	AMOSTRA: T-181 / DATA: 25/03/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43811/2016-1.0	AMOSTRA: S-59 / DATA: 24/03/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43812/2016-1.0	AMOSTRA: S-57 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43813/2016-1.0	AMOSTRA: S-56 / DATA: 23/03/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43814/2016-1.0	AMOSTRA: S-65 / DATA: 23/03/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
43815/2016-1.0	AMOSTRA: T-177 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43816/2016-1.0	AMOSTRA: T-2010 / DATA: 24/03/2016 /HORA:10:53 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
43817/2016-1.0	AMOSTRA: SD-179 / DATA: 24/03/2016 /HORA:11:23 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 05/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:09
LOGIN: 43787/2016-1.0	**PONTO:** SD-05	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,144	0,144	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,44	1,44	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,59	3,59	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	46,9	1,08	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	61,2	2,51	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,80	1,80	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 43788/2016-1.0	**PONTO:** T-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,86	4,86	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	38,4	3,65	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,51	8,51	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,08	6,08	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:36
LOGIN: 43789/2016-1.0	**PONTO:** SD-169	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,69	4,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	274,2	3,52	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	12,6	8,21	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,86	5,86	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:07
LOGIN: 43790/2016-1.0	**PONTO:** T-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,91	4,91	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	68,1	3,68	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,59	8,59	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,13	6,13	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:36
LOGIN: 43791/2016-1.0	**PONTO:** SD-171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,143	0,143	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,71	5,71	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,3	14,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	269,3	4,28	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	104,9	9,99	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,13	7,13	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:27
LOGIN: 43792/2016-1.0	**PONTO:** T-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,116	0,116	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,63	4,63	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	44,1	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,11	8,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,79	5,79	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 43793/2016-1.0	**PONTO:** SD-173	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,110	0,110	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,40	4,40	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,0	11,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	204,5	3,30	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 7,70	7,70	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,50	5,50	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43794/2016-1.0	**PONTO:** T-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,77	4,77	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	46,6	3,58	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,35	8,35	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,97	5,97	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:46
LOGIN: 43795/2016-1.0	**PONTO:** SD-175	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	165,9	3,54	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	15,8	8,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,90	5,90	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 43796/2016-1.0	**PONTO:** T-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	54,9	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,07	8,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,77	5,77	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:42
LOGIN: 43797/2016-1.0	**PONTO:** SD-179	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,112	0,112	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,48	4,48	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,2	11,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	63,9	3,36	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 7,85	7,85	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,61	5,61	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:55
LOGIN: 43798/2016-1.0	**PONTO:** T-167	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,126	0,126	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,04	5,04	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,6	12,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	52,9	3,78	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,82	8,82	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,30	6,30	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 16:17
LOGIN: 43799/2016-1.0	**PONTO:** T-168	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,105	0,105	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,21	4,21	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,5	10,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	115,7	3,15	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	26,2	7,36	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,26	5,26	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43800/2016-1.0	**PONTO:** S-60	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,113	0,113	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,51	4,51	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	200,5	3,39	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	43,1	7,90	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,64	5,64	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 43801/2016-1.0	**PONTO:** SD-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,111	0,111	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,11	1,11	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,79	2,79	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	26,1	0,836	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	46,6	1,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,39	1,39	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:20
LOGIN: 43802/2016-1.0	**PONTO:** SD-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,17	1,17	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,93	2,93	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	6,47	0,879	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,5	2,05	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,47	1,47	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 11:40
LOGIN: 43803/2016-1.0	**PONTO:** S-54	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,131	0,131	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,26	5,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,1	13,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	35,3	3,94	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	57,0	9,20	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,57	6,57	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 43804/2016-1.0	**PONTO:** S-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,113	0,113	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,50	4,50	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	121,7	3,38	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	11,4	7,88	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,63	5,63	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 17:30
LOGIN: 43805/2016-1.0	**PONTO:** S-58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	52,4	3,75	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	107,0	8,76	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,26	6,26	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 43806/2016-1.0	**PONTO:** S-63	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,134	0,134	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,38	5,38	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,4	13,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	247,0	4,03	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 9,41	9,41	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,72	6,72	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 43807/2016-1.0	**PONTO:** S-64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,76	4,76	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	590,5	3,57	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	89,3	8,32	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,95	5,95	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 10:30
LOGIN: 43808/2016-1.0	**PONTO:** S-62	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,129	0,129	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,14	5,14	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,9	12,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	401,5	3,86	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	102,1	9,00	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,43	6,43	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43809/2016-1.0	**PONTO:** S-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	106	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,094	0,094	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 3,77	3,77	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 9,43	9,43	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	121,7	2,83	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,2	6,60	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 43810/2016-1.0	**PONTO:** T-181	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,90	4,90	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	34,9	3,67	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,57	8,57	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,12	6,12	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 43811/2016-1.0	**PONTO:** S-59	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,131	0,131	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,25	5,25	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,1	13,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	285,6	3,94	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	133,5	9,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,56	6,56	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 43812/2016-1.0	**PONTO:** S-57	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,89	4,89	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	77,2	3,67	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	102,1	8,56	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,11	6,11	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 43813/2016-1.0	**PONTO:** S-56	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,139	0,139	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,56	5,56	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,9	13,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	129,1	4,17	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	308,6	9,74	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,95	6,95	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 23/03/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 43814/2016-1.0	**PONTO:** S-65	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,141	0,141	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,63	5,63	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,1	14,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	36,0	4,23	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	42,1	9,86	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,04	7,04	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43815/2016-1.0	**PONTO:** T-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,94	4,94	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	86,4	3,70	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	24,2	8,64	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,17	6,17	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 10:53
LOGIN: 43816/2016-1.0	**PONTO:** T-2010	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,92	4,92	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	86,8	3,69	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 8,61	8,61	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,15	6,15	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 11:23
LOGIN: 43817/2016-1.0	**PONTO:** SD-177	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,119	0,119	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,75	4,75	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,9	11,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	60,3	3,56	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	142,6	8,31	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,94	5,94	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	8894/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	8895/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	8764/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	8765/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	8769/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	8764/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	8765/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	8769/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	8764/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	8765/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	8769/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	8765/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	8769/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	8764/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	8775/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	8776/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	8781/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,960	96,0	75-125	8894/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,990	99,0	75-125	8895/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	77,7	77,7	75-125	8764/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	88,2	88,2	75-125	8769/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	94,5	94,5	75-125	8765/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	90,2	90,2	75-125	8764/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	8765/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	96,5	96,5	75-125	8769/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	102,6	102,6	75-125	8769/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	86,9	86,9	75-125	8764/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	88,9	88,9	75-125	8765/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	87,4	87,4	75-125	8764/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,1	92,1	75-125	8769/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	8765/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,851	85,1	75-125	8781/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,905	90,5	75-125	8776/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,960	96,0	75-125	8775/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	15/04/2016	15/04/2016	8894/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	15/04/2016	15/04/2016	8895/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	15/04/2016	15/04/2016	8764/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	15/04/2016	15/04/2016	8765/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	15/04/2016	15/04/2016	8769/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	15/04/2016	15/04/2016	8775/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	15/04/2016	15/04/2016	8776/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	15/04/2016	15/04/2016	8781/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	13/04/2016	13/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 05/05/2016.

6. Anexos

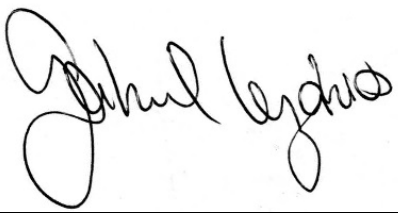
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **acd607e5140c6c**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7483/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
46893/2016-1.0	AMOSTRA: SD-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46894/2016-1.0	AMOSTRA: SD-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46895/2016-1.0	AMOSTRA: SD-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:13:12 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46896/2016-1.0	AMOSTRA: SD-08 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46897/2016-1.0	AMOSTRA: SD-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46898/2016-1.0	AMOSTRA: T-186 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46899/2016-1.0	AMOSTRA: T-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46900/2016-1.0	AMOSTRA: SD-07 / DATA: 28/03/2016 /HORA:13:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46901/2016-1.0	AMOSTRA: T-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46902/2016-1.0	AMOSTRA: SD-09 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46903/2016-1.0	AMOSTRA: SD-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46904/2016-1.0	AMOSTRA: T-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46905/2016-1.0	AMOSTRA: T-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:12:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46906/2016-1.0	AMOSTRA: T-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46907/2016-1.0	AMOSTRA: SD-06 / DATA: 26/03/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46908/2016-1.0	AMOSTRA: T-98 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:26 / MATRIZ: RESÍDUO

	SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46909/2016-1.0	AMOSTRA: T-96 / DATA: 21/02/2016 /HORA:10:05 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46910/2016-1.0	AMOSTRA: S-48 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46911/2016-1.0	AMOSTRA: S-13 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46912/2016-1.0	AMOSTRA: T-40 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46913/2016-1.0	AMOSTRA: T-116 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46914/2016-1.0	AMOSTRA: T-70 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46915/2016-1.0	AMOSTRA: T-36A / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46916/2016-1.0	AMOSTRA: T-55 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:34 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46917/2016-1.0	AMOSTRA: T-52 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46918/2016-1.0	AMOSTRA: T-76 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46919/2016-1.0	AMOSTRA: T-106 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46920/2016-1.0	AMOSTRA: T-44 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:58 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46921/2016-1.0	AMOSTRA: S-17 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46922/2016-1.0	AMOSTRA: T-108 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46923/2016-1.0	AMOSTRA: T-33 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46924/2016-1.0	AMOSTRA: T-31 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46925/2016-1.0	AMOSTRA: T-85 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO

	SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46926/2016-1.0	AMOSTRA: T-94 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46927/2016-1.0	AMOSTRA: T-69 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46928/2016-1.0	AMOSTRA: T-112 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46929/2016-1.0	AMOSTRA: T-61 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46930/2016-1.0	AMOSTRA: T-83 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46931/2016-1.0	AMOSTRA: T-72 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46932/2016-1.0	AMOSTRA: T-47 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46933/2016-1.0	AMOSTRA: T-2002 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46934/2016-1.0	AMOSTRA: T-100 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46935/2016-1.0	AMOSTRA: T-53 / DATA: 19/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 46893/2016-1.0	**PONTO:** SD-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	53,9	6,34	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 46894/2016-1.0	**PONTO:** SD-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	16,4	6,20	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 13:12
LOGIN: 46895/2016-1.0	**PONTO:** SD-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	17,5	6,02	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 46896/2016-1.0	**PONTO:** SD-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	23,1	5,49	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46897/2016-1.0	**PONTO:** SD-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	17,7	6,18	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 46898/2016-1.0	**PONTO:** T-186	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	22,8	6,01	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 46899/2016-1.0	**PONTO:** T-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	26,1	6,32	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 13:26
LOGIN: 46900/2016-1.0	**PONTO:** SD-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	337,6	6,68	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 46901/2016-1.0	**PONTO:** T-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	22,5	6,01	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 46902/2016-1.0	**PONTO:** SD-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	28,3	5,44	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46903/2016-1.0	**PONTO:** SD-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,5	6,09	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 46904/2016-1.0	**PONTO:** T-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	23,2	6,36	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 12:27
LOGIN: 46905/2016-1.0	**PONTO:** T-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,7	6,17	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 46906/2016-1.0	**PONTO:** T-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	66,8	6,08	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 46907/2016-1.0	**PONTO:** SD-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	65,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	539,2	7,62	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:26
LOGIN: 46908/2016-1.0	**PONTO:** T-98	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	21,5	6,06	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 10:05
LOGIN: 46909/2016-1.0	**PONTO:** T-96	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	67,0	5,41	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 46910/2016-1.0	**PONTO:** S-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	154,1	6,42	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46911/2016-1.0	**PONTO:** S-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	61,4	5,65	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:17
LOGIN: 46912/2016-1.0	**PONTO:** T-40	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	69,2	5,68	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 46913/2016-1.0	**PONTO:** T-116	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	71,3	5,85	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 46914/2016-1.0	**PONTO:** T-70	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	35,1	5,76	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 46915/2016-1.0	**PONTO:** T-36A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	48,0	5,85	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:34
LOGIN: 46916/2016-1.0	**PONTO:** T-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,6	5,92	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:11
LOGIN: 46917/2016-1.0	**PONTO:** T-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	38,9	5,92	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:38
LOGIN: 46918/2016-1.0	**PONTO:** T-76	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	82,1	5,98	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:17
LOGIN: 46919/2016-1.0	**PONTO:** T-106	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	135,7	6,20	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:58
LOGIN: 46920/2016-1.0	**PONTO:** T-44	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	72,2	5,88	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 46921/2016-1.0	**PONTO:** S-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	205,8	6,13	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 46922/2016-1.0	**PONTO:** T-108	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	323,3	6,67	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 46923/2016-1.0	**PONTO:** T-33	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	82,2	5,73	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 46924/2016-1.0	**PONTO:** T-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	56,6	5,73	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 46925/2016-1.0	**PONTO:** T-85	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	53,6	5,84	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 46926/2016-1.0	**PONTO:** T-94	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	40,9	5,74	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 46927/2016-1.0	**PONTO:** T-69	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	70,3	5,56	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:11
LOGIN: 46928/2016-1.0	**PONTO:** T-112	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	113,1	6,18	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 46929/2016-1.0	**PONTO:** T-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	62,8	5,64	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 46930/2016-1.0	**PONTO:** T-83	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	91,1	5,81	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:38
LOGIN: 46931/2016-1.0	**PONTO:** T-72	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	72,3	5,53	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 46932/2016-1.0	**PONTO:** T-47	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	39,3	5,83	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 46933/2016-1.0	**PONTO:** T-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	33,4	5,79	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:35
LOGIN: 46934/2016-1.0	**PONTO:** T-100	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	69,4	5,51	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 46935/2016-1.0	**PONTO:** T-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	241,9	5,68	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9816/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9820/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9821/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	10325/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	260,7	104,3	75-125	9816/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	234,4	93,7	75-125	9821/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	243,6	97,4	75-125	9820/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	243,9	97,6	75-125	10325/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	20/04/2016	21/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	25/04/2016	26/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	25/04/2016	25/04/2016	10325/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	20/04/2016	20/04/2016	9816/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	20/04/2016	20/04/2016	9820/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	22/04/2016	22/04/2016	9821/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca.

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 28/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **0dfc48c8a5b099**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -Caixa Postal-129 KM 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7484/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
46944/2016-1.0	AMOSTRA: SD-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46945/2016-1.0	AMOSTRA: SD-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46946/2016-1.0	AMOSTRA: SD-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:13:12 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46947/2016-1.0	AMOSTRA: SD-08 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46948/2016-1.0	AMOSTRA: SD-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46949/2016-1.0	AMOSTRA: T-186 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46950/2016-1.0	AMOSTRA: T-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46951/2016-1.0	AMOSTRA: SD-07 / DATA: 28/03/2016 /HORA:13:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46952/2016-1.0	AMOSTRA: T-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46953/2016-1.0	AMOSTRA: SD-09 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46954/2016-1.0	AMOSTRA: SD-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46955/2016-1.0	AMOSTRA: T-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46956/2016-1.0	AMOSTRA: T-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:12:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46957/2016-1.0	AMOSTRA: T-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46958/2016-1.0	AMOSTRA: SD-06 / DATA: 26/03/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

46959/2016-1.0	AMOSTRA: T-98 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:26 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46960/2016-1.0	AMOSTRA: T-96 / DATA: 21/02/2016 /HORA:10:05 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46961/2016-1.0	AMOSTRA: S-48 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46962/2016-1.0	AMOSTRA: S-13 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46963/2016-1.0	AMOSTRA: T-40 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46964/2016-1.0	AMOSTRA: T-116 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46965/2016-1.0	AMOSTRA: T-70 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46966/2016-1.0	AMOSTRA: T-36A / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46967/2016-1.0	AMOSTRA: T-55 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:34 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46968/2016-1.0	AMOSTRA: T-52 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46969/2016-1.0	AMOSTRA: T-76 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46970/2016-1.0	AMOSTRA: T-106 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46971/2016-1.0	AMOSTRA: T-44 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:58 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46972/2016-1.0	AMOSTRA: S-17 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
46973/2016-1.0	AMOSTRA: T-108 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46974/2016-1.0	AMOSTRA: T-33 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46975/2016-1.0	AMOSTRA: T-31 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

46976/2016-1.0	AMOSTRA: T-85 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46977/2016-1.0	AMOSTRA: T-94 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46978/2016-1.0	AMOSTRA: T-69 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46979/2016-1.0	AMOSTRA: T-112 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46980/2016-1.0	AMOSTRA: T-61 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46981/2016-1.0	AMOSTRA: T-83 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46982/2016-1.0	AMOSTRA: T-72 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46983/2016-1.0	AMOSTRA: T-47 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46984/2016-1.0	AMOSTRA: T-2002 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46985/2016-1.0	AMOSTRA: T-100 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46986/2016-1.0	AMOSTRA: T-53 / DATA: 19/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 46944/2016-1.0	**PONTO:** SD-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 46945/2016-1.0	**PONTO:** SD-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 13:12
LOGIN: 46946/2016-1.0	**PONTO:** SD-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 46947/2016-1.0	**PONTO:** SD-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46948/2016-1.0	**PONTO:** SD-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 46949/2016-1.0	**PONTO:** T-186	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 46950/2016-1.0	**PONTO:** T-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 13:26
LOGIN: 46951/2016-1.0	**PONTO:** SD-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 46952/2016-1.0	**PONTO:** T-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 46953/2016-1.0	**PONTO:** SD-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46954/2016-1.0	**PONTO:** SD-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 46955/2016-1.0	**PONTO:** T-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 12:27
LOGIN: 46956/2016-1.0	**PONTO:** T-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 46957/2016-1.0	**PONTO:** T-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 46958/2016-1.0	**PONTO:** SD-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	66,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,950	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:26
LOGIN: 46959/2016-1.0	**PONTO:** T-98	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 10:05
LOGIN: 46960/2016-1.0	**PONTO:** T-96	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 46961/2016-1.0	**PONTO:** S-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46962/2016-1.0	**PONTO:** S-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:17
LOGIN: 46963/2016-1.0	**PONTO:** T-40	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 46964/2016-1.0	**PONTO:** T-116	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 46965/2016-1.0	**PONTO:** T-70	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 46966/2016-1.0	**PONTO:** T-36A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:34
LOGIN: 46967/2016-1.0	**PONTO:** T-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:11
LOGIN: 46968/2016-1.0	**PONTO:** T-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:38
LOGIN: 46969/2016-1.0	**PONTO:** T-76	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:17
LOGIN: 46970/2016-1.0	**PONTO:** T-106	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:58
LOGIN: 46971/2016-1.0	**PONTO:** T-44	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 46972/2016-1.0	**PONTO:** S-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 46973/2016-1.0	**PONTO:** T-108	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 46974/2016-1.0	**PONTO:** T-33	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 46975/2016-1.0	**PONTO:** T-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 46976/2016-1.0	**PONTO:** T-85	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 46977/2016-1.0	**PONTO:** T-94	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 46978/2016-1.0	**PONTO:** T-69	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:11
LOGIN: 46979/2016-1.0	**PONTO:** T-112	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 46980/2016-1.0	**PONTO:** T-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 46981/2016-1.0	**PONTO:** T-83	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:38
LOGIN: 46982/2016-1.0	**PONTO:** T-72	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 46983/2016-1.0	**PONTO:** T-47	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 46984/2016-1.0	**PONTO:** T-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:35
LOGIN: 46985/2016-1.0	**PONTO:** T-100	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 46986/2016-1.0	**PONTO:** T-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	26/04/2016	26/04/2016	0/0
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	26/04/2016	27/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expresso na base seca

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em:30/04/2016.

6. Anexos

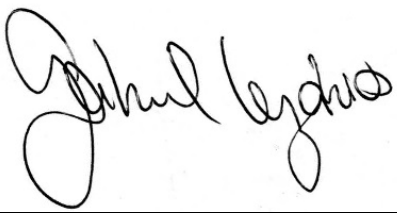
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **fd2fd338352c75**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7485/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
46989/2016-1.0	AMOSTRA: SD-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46990/2016-1.0	AMOSTRA: SD-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46991/2016-1.0	AMOSTRA: SD-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:13:12 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46992/2016-1.0	AMOSTRA: SD-08 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46993/2016-1.0	AMOSTRA: SD-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46994/2016-1.0	AMOSTRA: T-186 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46995/2016-1.0	AMOSTRA: T-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46996/2016-1.0	AMOSTRA: SD-07 / DATA: 28/03/2016 /HORA:13:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46997/2016-1.0	AMOSTRA: T-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
46998/2016-1.0	AMOSTRA: SD-09 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
46999/2016-1.0	AMOSTRA: SD-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47000/2016-1.0	AMOSTRA: T-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47001/2016-1.0	AMOSTRA: T-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:12:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47002/2016-1.0	AMOSTRA: T-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47003/2016-1.0	AMOSTRA: SD-06 / DATA: 26/03/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

47004/2016-1.0	AMOSTRA: T-98 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:26 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47005/2016-1.0	AMOSTRA: T-96 / DATA: 21/02/2016 /HORA:10:05 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47006/2016-1.0	AMOSTRA: S-48 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47007/2016-1.0	AMOSTRA: S-13 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47008/2016-1.0	AMOSTRA: T-40 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47009/2016-1.0	AMOSTRA: T-116 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47010/2016-1.0	AMOSTRA: T-70 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47011/2016-1.0	AMOSTRA: T-36A / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47012/2016-1.0	AMOSTRA: T-55 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:34 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47013/2016-1.0	AMOSTRA: T-52 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47014/2016-1.0	AMOSTRA: T-76 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47015/2016-1.0	AMOSTRA: T-106 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47016/2016-1.0	AMOSTRA: T-44 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:58 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47017/2016-1.0	AMOSTRA: S-17 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47018/2016-1.0	AMOSTRA: T-108 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47019/2016-1.0	AMOSTRA: T-33 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

47020/2016-1.0	AMOSTRA: T-31 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47021/2016-1.0	AMOSTRA: T-85 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47022/2016-1.0	AMOSTRA: T-94 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47023/2016-1.0	AMOSTRA: T-69 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47024/2016-1.0	AMOSTRA: T-112 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47025/2016-1.0	AMOSTRA: T-61 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47026/2016-1.0	AMOSTRA: T-83 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47027/2016-1.0	AMOSTRA: T-72 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47028/2016-1.0	AMOSTRA: T-47 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47029/2016-1.0	AMOSTRA: T-2002 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47030/2016-1.0	AMOSTRA: T-100 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47031/2016-1.0	AMOSTRA: T-53 / DATA: 19/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 46989/2016-1.0	**PONTO:** SD-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	16,1	0,110	454
Silte	-	-	%	23,2	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	44,7	0,110	454
Areia fina	-	-	%	15,1	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,637	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	60,4	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 46990/2016-1.0	**PONTO:** SD-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,54	0,110	454
Silte	-	-	%	8,59	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	56,9	0,110	454
Areia fina	-	-	%	26,3	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,586	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	83,8	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 13:12
LOGIN: 46991/2016-1.0	**PONTO:** SD-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,72	0,110	454
Silte	-	-	%	1,69	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	44,2	0,110	454
Areia fina	-	-	%	33,3	0,110	454
Areia média	-	-	%	4,34	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	6,23	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,71	0,110	454
Areia Total	-	-	%	92,8	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 46992/2016-1.0	**PONTO:** SD-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia fina	-	-	%	0,819	0,110	454
Areia média	-	-	%	10,5	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	31,1	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	32,5	0,110	454
Areia Total	-	-	%	74,9	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46993/2016-1.0	**PONTO:** SD-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,62	0,110	454
Silte	-	-	%	8,32	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	73,7	0,110	454
Areia fina	-	-	%	15,3	0,110	454
Areia média	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	89,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 46994/2016-1.0	**PONTO:** T-186	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,40	0,1100	454
Silte	-	-	%	13,1	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	66,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	11,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	78,37	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 46995/2016-1.0	**PONTO:** T-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,72	0,1100	454
Silte	-	-	%	17,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	54,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	26,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1892	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	81,35	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 13:26
LOGIN: 46996/2016-1.0	**PONTO:** SD-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,61	0,110	454
Silte	-	-	%	10,9	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	21,5	0,110	454
Areia fina	-	-	%	39,1	0,110	454
Areia média	-	-	%	17,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	1,34	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,228	0,110	454
Areia Total	-	-	%	80,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 46997/2016-1.0	**PONTO:** T-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,25	0,1100	454
Silte	-	-	%	20,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	43,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	16,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1121	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	73,53	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 46998/2016-1.0	**PONTO:** SD-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,30	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,394	0,110	454
Areia fina	-	-	%	4,13	0,110	454
Areia média	-	-	%	23,2	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	32,5	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	22,2	0,110	454
Areia Total	-	-	%	82,4	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 46999/2016-1.0	**PONTO:** SD-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,88	0,110	454
Silte	-	-	%	23,1	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	63,4	0,110	454
Areia fina	-	-	%	9,47	0,110	454
Areia média	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	72,9	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 47000/2016-1.0	**PONTO:** T-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,9605	0,1100	454
Silte	-	-	%	6,16	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	71,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	20,0	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,10	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1301	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	92,76	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 12:27
LOGIN: 47001/2016-1.0	**PONTO:** T-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,6035	0,1100	454
Silte	-	-	%	5,29	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	60,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	33,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,6196	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2002	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	93,91	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 47002/2016-1.0	**PONTO:** T-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,44	0,1100	454
Silte	-	-	%	26,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	63,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,71	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	72,06	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 47003/2016-1.0	**PONTO:** SD-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	68,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	25,3	0,110	454
Silte	-	-	%	33,9	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	15,4	0,110	454
Areia fina	-	-	%	12,3	0,110	454
Areia média	-	-	%	5,75	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	3,48	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,63	0,110	454
Areia Total	-	-	%	39,6	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:26
LOGIN: 47004/2016-1.0	**PONTO:** T-98	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,1200	0,1100	454
Silte	-	-	%	3,74	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	50,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,26	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,8870	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	95,97	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 10:05
LOGIN: 47005/2016-1.0	**PONTO:** T-96	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,27	0,1100	454
Silte	-	-	%	46,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,9449	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	4,36	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2582	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	48,24	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 47006/2016-1.0	**PONTO:** S-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	75,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	28,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	33,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	13,0	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	9,15	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,92	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,24	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	37,80	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1283	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 47007/2016-1.0	**PONTO:** S-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	41,5	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,40	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	9,36	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	13,8	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	3,11	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,48	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,38	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	10,3	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:17
LOGIN: 47008/2016-1.0	**PONTO:** T-40	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,40	0,1100	454
Silte	-	-	%	48,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	38,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	7,52	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,9986	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	47,51	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 47009/2016-1.0	**PONTO:** T-116	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	19,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	60,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	8,88	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,64	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,12	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6014	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	20,29	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 47010/2016-1.0	**PONTO:** T-70	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,00	0,1100	454
Silte	-	-	%	32,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	8,82	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	6,22	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,66	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	64,75	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,80	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 47011/2016-1.0	**PONTO:** T-36A	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,82	0,1100	454
Silte	-	-	%	11,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	39,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	44,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1181	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	84,15	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:34
LOGIN: 47012/2016-1.0	**PONTO:** T-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,8607	0,1100	454
Silte	-	-	%	32,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	52,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,9	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,18	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3343	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	66,49	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:11
LOGIN: 47013/2016-1.0	**PONTO:** T-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,82	0,1100	454
Silte	-	-	%	31,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	38,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	27,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1263	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1524	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	66,86	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:38
LOGIN: 47014/2016-1.0	**PONTO:** T-76	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,80	0,1100	454
Silte	-	-	%	33,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	26,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	17,2	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,60	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,22	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,88	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	55,51	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,38	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:17
LOGIN: 47015/2016-1.0	**PONTO:** T-106	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	80,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	2,99	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,6421	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,3707	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1763	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1463	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	4,32	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:58
LOGIN: 47016/2016-1.0	**PONTO:** T-44	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,3803	0,1100	454
Silte	-	-	%	1,11	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	58,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	32,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	7,70	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1451	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	98,58	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 47017/2016-1.0	**PONTO:** S-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	39,4	0,1100	454
Silte	-	-	%	8,82	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	7,61	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	13,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	12,1	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,67	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,05	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	44,01	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	7,40	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 47018/2016-1.0	**PONTO:** T-108	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	65,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	21,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	76,8	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	0,1333	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,03	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1253	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2366	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	1,57	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 47019/2016-1.0	**PONTO:** T-33	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,48	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,94	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,7038	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6618	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	52,54	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	2,24	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 47020/2016-1.0	**PONTO:** T-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,12	0,1100	454
Silte	-	-	%	43,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	35,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,5	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4122	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,13	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 47021/2016-1.0	**PONTO:** T-85	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,5607	0,1100	454
Silte	-	-	%	38,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	53,8	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	4,98	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,16	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,5467	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2493	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	60,71	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 47022/2016-1.0	**PONTO:** T-94	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,50	0,1100	454
Silte	-	-	%	63,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	2,30	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,63	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	34,83	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 47023/2016-1.0	**PONTO:** T-69	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,73	0,1100	454
Silte	-	-	%	44,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	30,5	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	18,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,77	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3816	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2094	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	51,27	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,3256	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:11
LOGIN: 47024/2016-1.0	**PONTO:** T-112	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	16,7	0,1100	454
Silte	-	-	%	57,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	20,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	5,19	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,1923	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	25,52	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 47025/2016-1.0	**PONTO:** T-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,41	0,1100	454
Silte	-	-	%	47,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,33	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,7469	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7228	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	43,84	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	4,27	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 47026/2016-1.0	**PONTO:** T-83	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,34	0,1100	454
Silte	-	-	%	49,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	31,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,6990	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	46,76	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:38
LOGIN: 47027/2016-1.0	**PONTO:** T-72	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	91,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,31	0,1100	454
Silte	-	-	%	47,0	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	28,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	12,4	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,13	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,6466	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,7277	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	43,34	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	4,27	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 47028/2016-1.0	**PONTO:** T-47	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,7003	0,1100	454
Silte	-	-	%	25,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	42,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	5,56	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4752	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,6083	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	73,32	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,3872	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 47029/2016-1.0	**PONTO:** T-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Silte	-	-	%	40,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	34,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	22,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,30	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,4494	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	59,14	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:35
LOGIN: 47030/2016-1.0	**PONTO:** T-100	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,8	0,1100	454
Silte	-	-	%	37,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	33,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	15,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,00	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3575	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2363	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	51,37	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1612	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 47031/2016-1.0	**PONTO:** T-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,79	0,1100	454
Silte	-	-	%	48,7	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	32,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,7	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,81	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2989	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2668	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	49,43	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	25/04/2016	25/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	25/04/2016	25/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **d7f3af5d85f78e**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7487/2016_REV.02

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
47039/2016-1.0	AMOSTRA: SD-191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47040/2016-1.0	AMOSTRA: SD-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47041/2016-1.0	AMOSTRA: SD-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:13:12 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47042/2016-1.0	AMOSTRA: SD-08 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47043/2016-1.0	AMOSTRA: SD-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47044/2016-1.0	AMOSTRA: T-186 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47045/2016-1.0	AMOSTRA: T-189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47046/2016-1.0	AMOSTRA: SD-07 / DATA: 28/03/2016 /HORA:13:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47047/2016-1.0	AMOSTRA: T-184 / DATA: 26/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47048/2016-1.0	AMOSTRA: SD-09 / DATA: 28/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47049/2016-1.0	AMOSTRA: SD-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47050/2016-1.0	AMOSTRA: T-187 / DATA: 27/03/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47051/2016-1.0	AMOSTRA: T-182 / DATA: 26/03/2016 /HORA:12:27 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47052/2016-1.0	AMOSTRA: T-191 / DATA: 25/03/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47053/2016-1.0	AMOSTRA: SD-06 / DATA: 26/03/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
47054/2016-1.0	AMOSTRA: T-98 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:26 / MATRIZ: RESÍDUO

	SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47055/2016-1.0	AMOSTRA: T-96 / DATA: 21/02/2016 /HORA:10:05 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47056/2016-1.0	AMOSTRA: S-48 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47057/2016-1.0	AMOSTRA: S-13 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:40 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47058/2016-1.0	AMOSTRA: T-40 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47059/2016-1.0	AMOSTRA: T-116 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47060/2016-1.0	AMOSTRA: T-70 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:25 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47061/2016-1.0	AMOSTRA: T-36A / DATA: 13/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47062/2016-1.0	AMOSTRA: T-55 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:34 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47063/2016-1.0	AMOSTRA: T-52 / DATA: 15/02/2016 /HORA:15:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47064/2016-1.0	AMOSTRA: T-76 / DATA: 19/02/2016 /HORA:13:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47065/2016-1.0	AMOSTRA: T-106 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47066/2016-1.0	AMOSTRA: T-44 / DATA: 15/02/2016 /HORA:10:58 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47067/2016-1.0	AMOSTRA: S-17 / DATA: 20/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47068/2016-1.0	AMOSTRA: T-108 / DATA: 22/02/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47069/2016-1.0	AMOSTRA: T-33 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47070/2016-1.0	AMOSTRA: T-31 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47071/2016-1.0	AMOSTRA: T-85 / DATA: 21/02/2016 /HORA:13:45 / MATRIZ: RESÍDUO

	SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47072/2016-1.0	AMOSTRA: T-94 / DATA: 21/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47073/2016-1.0	AMOSTRA: T-69 / DATA: 20/02/2016 /HORA:14:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47074/2016-1.0	AMOSTRA: T-112 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:11 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47075/2016-1.0	AMOSTRA: T-61 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47076/2016-1.0	AMOSTRA: T-83 / DATA: 22/02/2016 /HORA:13:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47077/2016-1.0	AMOSTRA: T-72 / DATA: 19/02/2016 /HORA:11:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47078/2016-1.0	AMOSTRA: T-47 / DATA: 18/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47079/2016-1.0	AMOSTRA: T-2002 / DATA: 20/02/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47080/2016-1.0	AMOSTRA: T-100 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:35 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
47081/2016-1.0	AMOSTRA: T-53 / DATA: 19/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 08/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 47039/2016-1.0	**PONTO:** SD-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,24	1,24	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,10	3,10	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	21,2	0,929	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	19,5	2,17	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,55	1,55	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 47040/2016-1.0	**PONTO:** SD-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,23	1,23	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,08	3,08	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	21,1	0,923	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,9	2,15	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,54	1,54	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 13:12
LOGIN: 47041/2016-1.0	**PONTO:** SD-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,20	1,20	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,99	2,99	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	11,6	0,898	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	20,9	2,10	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,50	1,50	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 47042/2016-1.0	**PONTO:** SD-08	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,10	1,10	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,75	2,75	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	62,3	0,825	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	16,2	1,93	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,38	1,38	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 47043/2016-1.0	**PONTO:** SD-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,24	1,24	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,09	3,09	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	13,5	0,927	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	18,0	2,16	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,55	1,55	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:10
LOGIN: 47044/2016-1.0	**PONTO:** T-186	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,120	0,120	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,79	4,79	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	10,5	3,59	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	16,8	8,38	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,99	5,99	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 47045/2016-1.0	**PONTO:** T-189	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,02	5,02	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	9,25	3,76	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	20,6	8,78	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,27	6,27	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 13:26
LOGIN: 47046/2016-1.0	**PONTO:** SD-07	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	73,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,014	0,014	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,36	1,36	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,39	3,39	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	271,6	1,02	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	65,2	2,37	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,69	1,69	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 47047/2016-1.0	**PONTO:** T-184	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	31,2	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	21,2	8,48	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,06	6,06	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 47048/2016-1.0	**PONTO:** SD-09	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,10	1,10	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,75	2,75	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	43,5	0,825	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	34,4	1,93	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,38	1,38	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 47049/2016-1.0	**PONTO:** SD-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,21	1,21	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,03	3,03	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	30,6	0,910	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,6	2,12	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,52	1,52	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 47050/2016-1.0	**PONTO:** T-187	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,127	0,127	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,10	5,10	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,7	12,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	29,9	3,82	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	16,9	8,92	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,37	6,37	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 12:27
LOGIN: 47051/2016-1.0	**PONTO:** T-182	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,93	4,93	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	7,22	3,69	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,6	8,62	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,16	6,16	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 47052/2016-1.0	**PONTO:** T-191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	10,3	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	22,6	8,48	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,06	6,06	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 47053/2016-1.0	**PONTO:** SD-06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	66,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,015	0,015	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,50	1,50	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,76	3,76	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	159,4	1,13	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	58,9	2,63	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,88	1,88	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:26
LOGIN: 47054/2016-1.0	**PONTO:** T-98	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,121	0,121	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,85	4,85	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,1	12,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	3,78	3,64	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,8	8,48	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,06	6,06	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 10:05
LOGIN: 47055/2016-1.0	**PONTO:** T-96	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,108	0,108	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,33	4,33	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,8	10,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	50,8	3,25	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 7,58	7,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,42	5,42	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 47056/2016-1.0	**PONTO:** S-48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,131	0,131	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,23	5,23	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	20,2	13,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	259,6	3,92	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	136,6	9,15	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,54	6,54	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:40
LOGIN: 47057/2016-1.0	**PONTO:** S-13	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,114	0,114	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,56	4,56	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	104,6	3,42	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 7,97	7,97	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,69	5,69	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:17
LOGIN: 47058/2016-1.0	**PONTO:** T-40	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,113	0,113	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,52	4,52	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	814,4	3,39	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	68,9	7,92	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,66	5,66	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 47059/2016-1.0	**PONTO:** T-116	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,69	4,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	134,0	3,52	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	56,5	8,22	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,87	5,87	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:25
LOGIN: 47060/2016-1.0	**PONTO:** T-70	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,59	4,59	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	75,3	3,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,7	8,04	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,74	5,74	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 47061/2016-1.0	**PONTO:** T-36	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,116	0,116	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,66	4,66	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	25,8	3,49	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	28,7	8,15	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,82	5,82	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:34
LOGIN: 47062/2016-1.0	**PONTO:** T-55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,88	4,88	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	182,9	3,66	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	28,9	8,55	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,11	6,11	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 15:11
LOGIN: 47063/2016-1.0	**PONTO:** T-52	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,72	4,72	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	39,5	3,54	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	23,1	8,25	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,90	5,90	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 13:38
LOGIN: 47064/2016-1.0	**PONTO:** T-76	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,120	0,120	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,82	4,82	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,0	12,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	59,4	3,61	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	31,7	8,43	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,02	6,02	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:17
LOGIN: 47065/2016-1.0	**PONTO:** T-106	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,125	0,125	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,5	12,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	67,7	3,76	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,6	8,77	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,27	6,27	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 15/02/2016	**HORA**: 10:58
LOGIN: 47066/2016-1.0	**PONTO:** T-44	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,69	4,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	287,7	3,52	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	53,6	8,21	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,86	5,86	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 47067/2016-1.0	**PONTO:** S-17	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,91	4,91	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	59,6	3,68	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	15,1	8,59	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,13	6,13	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 47068/2016-1.0	**PONTO:** T-108	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	72,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,138	0,138	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,51	5,51	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 13,8	13,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	346,0	4,13	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	104,0	9,64	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,89	6,89	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:30
LOGIN: 47069/2016-1.0	**PONTO:** T-33	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,60	4,60	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	91,0	3,45	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	38,2	8,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,75	5,75	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 47070/2016-1.0	**PONTO:** T-31	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,115	0,115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,61	4,61	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	187,0	3,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	35,0	8,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,77	5,77	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 13:45
LOGIN: 47071/2016-1.0	**PONTO:** T-85	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,113	0,113	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,51	4,51	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	402,6	3,39	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	62,9	7,90	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,64	5,64	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 47072/2016-1.0	**PONTO:** T-94	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,114	0,114	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,57	4,57	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	90,0	3,43	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	46,4	8,00	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,71	5,71	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 14:40
LOGIN: 47073/2016-1.0	**PONTO:** T-69	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,111	0,111	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,44	4,44	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	83,8	3,33	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	24,5	7,78	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,56	5,56	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:11
LOGIN: 47074/2016-1.0	**PONTO:** T-112	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,94	4,94	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	165,7	3,70	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	36,3	8,64	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,17	6,17	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 47075/2016-1.0	**PONTO:** T-61	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,113	0,113	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,52	4,52	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,3	11,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	104,1	3,39	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	34,5	7,92	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,66	5,66	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 13:35
LOGIN: 47076/2016-1.0	**PONTO:** T-83	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,116	0,116	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,66	4,66	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	88,9	3,49	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,0	8,15	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,82	5,82	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 11:38
LOGIN: 47077/2016-1.0	**PONTO:** T-72	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,111	0,111	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,43	4,43	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	77,3	3,32	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	21,7	7,75	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,54	5,54	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 47078/2016-1.0	**PONTO:** T-47	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,116	0,116	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,64	4,64	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,6	11,6	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	17,5	3,48	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	36,4	8,12	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,80	5,80	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 09:50
LOGIN: 47079/2016-1.0	**PONTO:** T-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,69	4,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	101,0	3,52	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	21,9	8,22	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,87	5,87	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:35
LOGIN: 47080/2016-1.0	**PONTO:** T-100	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,111	0,111	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,42	4,42	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	65,9	3,32	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	13,4	7,74	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,53	5,53	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 19/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 47081/2016-1.0	**PONTO:** T-53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,114	0,114	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,54	4,54	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	80,8	3,41	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	46,2	7,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,68	5,68	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	10284/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	10285/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	10286/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	9829/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	9835/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	9836/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	9838/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	9829/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	9835/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	9836/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	9838/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	9829/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	9835/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	9836/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	9838/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	9835/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	9836/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	9838/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	9829/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	9843/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9841/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9842/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,950	95,0	75-125	10286/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,960	96,0	75-125	10284/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,970	97,0	75-125	10285/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	80,5	80,5	75-125	9835/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	9836/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	94,7	94,7	75-125	9838/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	94,9	94,9	75-125	9829/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	75,8	75,8	75-125	9836/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	89,0	89,0	75-125	9838/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	9829/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	99,4	99,4	75-125	9835/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	101,2	101,2	75-125	9838/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	83,0	83,0	75-125	9835/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	93,2	93,2	75-125	9836/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	99,6	99,6	75-125	9829/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	111,2	111,2	75-125	9829/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	75,9	75,9	75-125	9836/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	86,8	86,8	75-125	9835/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	98,2	98,2	75-125	9838/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,879	87,9	75-125	9843/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,890	89,0	75-125	9841/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,940	94,0	75-125	9842/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	20/04/2016	27/04/2016	10284/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	20/04/2016	27/04/2016	10285/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	20/04/2016	27/04/2016	10286/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	26/04/2016	9829/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	26/04/2016	9835/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	25/04/2016	9836/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	26/04/2016	9838/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	26/04/2016	9841/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	26/04/2016	9842/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	25/04/2016	26/04/2016	9843/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	20/04/2016	21/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	25/04/2016	26/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 10/05/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **64f8e9fb1e4db9**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN - Caixa Postal 129 KM 116,5
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7667/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
48328/2016-1.0	AMOSTRA: T-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48329/2016-1.0	AMOSTRA: SD-203 / DATA: 01/04/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48330/2016-1.0	AMOSTRA: SD-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48331/2016-1.0	AMOSTRA: SD-201 / DATA: 01/04/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48332/2016-1.0	AMOSTRA: T-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48333/2016-1.0	AMOSTRA: SD-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48334/2016-1.0	AMOSTRA: SD-195 / DATA: 30/03/2016 /HORA:09:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48335/2016-1.0	AMOSTRA: SD-194 / DATA: 29/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48336/2016-1.0	AMOSTRA: SD-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48337/2016-1.0	AMOSTRA: SD-196 / DATA: 30/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48338/2016-1.0	AMOSTRA: SD-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48339/2016-1.0	AMOSTRA: SD-206 / DATA: 02/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48340/2016-1.0	AMOSTRA: T-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48341/2016-1.0	AMOSTRA: SD-200 / DATA: 01/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48342/2016-1.0	AMOSTRA: SD-199 / DATA: 01/04/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

48343/2016-1.0	AMOSTRA: SD-205 / DATA: 02/04/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48344/2016-1.0	AMOSTRA: SD-204 / DATA: 02/04/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48345/2016-1.0	AMOSTRA: T-194 / DATA: 29/03/2015 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48346/2016-1.0	AMOSTRA: T-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48347/2016-1.0	AMOSTRA: SD-202 / DATA: 01/04/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 12/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48328/2016-1.0	**PONTO:** T-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	124,0	5,93	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 48329/2016-1.0	**PONTO:** SD-203	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	78,3	6,02	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48330/2016-1.0	**PONTO:** SD-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	37,3	5,82	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48331/2016-1.0	**PONTO:** SD-201	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	50,7	5,61	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48332/2016-1.0	**PONTO:** T-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	40,4	6,11	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48333/2016-1.0	**PONTO:** SD-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	92,4	5,92	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 09:30
LOGIN: 48334/2016-1.0	**PONTO:** SD-195	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	33,7	5,75	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48335/2016-1.0	**PONTO:** SD-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	31,5	6,00	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48336/2016-1.0	**PONTO:** SD-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	57,1	6,04	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 48337/2016-1.0	**PONTO:** SD-196	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	87,9	7,01	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48338/2016-1.0	**PONTO:** SD-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	41,9	5,90	-	736

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48339/2016-1.0	**PONTO:** SD-206	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	94,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,8	5,32	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48340/2016-1.0	**PONTO:** T-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	75,6	6,17	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48341/2016-1.0	**PONTO:** SD-200	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	103,2	6,34	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 48342/2016-1.0	**PONTO:** SD-199	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	47,5	5,85	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 48343/2016-1.0	**PONTO:** SD-205	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,8	5,43	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 48344/2016-1.0	**PONTO:** SD-204	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	101,3	6,24	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2015	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48345/2016-1.0	**PONTO:** T-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	38,0	5,92	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48346/2016-1.0	**PONTO:** T-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	32,6	5,96	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 48347/2016-1.0	**PONTO:** SD-202	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	239,9	6,11	-	736

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9819/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9820/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	229,9	92,0	75-125	9819/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	243,6	97,4	75-125	9820/2016	736

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	19/04/2016	20/04/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	20/04/2016	20/04/2016	9819/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	20/04/2016	20/04/2016	9820/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca.

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 28/04/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **d62bf907dd2e7e**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7695/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
48519/2016-1.0	AMOSTRA: T-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48520/2016-1.0	AMOSTRA: SD-203 / DATA: 01/04/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48521/2016-1.0	AMOSTRA: SD-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48522/2016-1.0	AMOSTRA: SD-201 / DATA: 01/04/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48523/2016-1.0	AMOSTRA: T-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48524/2016-1.0	AMOSTRA: SD-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48525/2016-1.0	AMOSTRA: SD-195 / DATA: 30/03/2016 /HORA:09:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48526/2016-1.0	AMOSTRA: SD-194 / DATA: 29/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48527/2016-1.0	AMOSTRA: SD-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48528/2016-1.0	AMOSTRA: SD-196 / DATA: 30/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48529/2016-1.0	AMOSTRA: SD-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48530/2016-1.0	AMOSTRA: SD-206 / DATA: 02/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48531/2016-1.0	AMOSTRA: T-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48532/2016-1.0	AMOSTRA: SD-200 / DATA: 01/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48533/2016-1.0	AMOSTRA: SD-199 / DATA: 01/04/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

48534/2016-1.0	AMOSTRA: SD-205 / DATA: 02/04/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48535/2016-1.0	AMOSTRA: SD-204 / DATA: 02/04/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48536/2016-1.0	AMOSTRA: T-194 / DATA: 29/03/2015 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48537/2016-1.0	AMOSTRA: T-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48538/2016-1.0	AMOSTRA: SD-202 / DATA: 01/04/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 12/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48519/2016-1.0	**PONTO:** T-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,72	0,1100	454
Silte	-	-	%	16,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	5,02	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	14,6	0,1100	454
Areia média	-	-	%	20,0	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	11,4	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	80,60	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	1,05	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 48520/2016-1.0	**PONTO:** SD-203	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,44	0,110	454
Silte	-	-	%	0,238	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	13,6	0,110	454
Areia fina	-	-	%	12,7	0,110	454
Areia média	-	-	%	45,6	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	22,6	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,32	0,110	454
Areia Total	-	-	%	97,8	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48521/2016-1.0	**PONTO:** SD-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,146	0,110	454
Silte	-	-	%	0,291	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	15,9	0,110	454
Areia fina	-	-	%	14,0	0,110	454
Areia média	-	-	%	43,2	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	23,1	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,01	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,2	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48522/2016-1.0	**PONTO:** SD-201	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,461	0,110	454
Areia fina	-	-	%	4,12	0,110	454
Areia média	-	-	%	31,2	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	44,6	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	19,4	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,8	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48523/2016-1.0	**PONTO:** T-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,28	0,1100	454
Silte	-	-	%	7,52	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	11,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	16,3	0,1100	454
Areia média	-	-	%	21,2	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	34,6	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,04	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	90,07	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48524/2016-1.0	**PONTO:** SD-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,11	0,110	454
Silte	-	-	%	0,243	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,916	0,110	454
Areia fina	-	-	%	5,67	0,110	454
Areia média	-	-	%	26,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	43,6	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	21,2	0,110	454
Areia Total	-	-	%	98,2	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 09:30
LOGIN: 48525/2016-1.0	**PONTO:** SD-195	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	5,65	0,110	454
Silte	-	-	%	3,58	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	1,00	0,110	454
Areia fina	-	-	%	3,00	0,110	454
Areia média	-	-	%	11,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	51,2	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	23,6	0,110	454
Areia Total	-	-	%	90,6	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48526/2016-1.0	**PONTO:** SD-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,424	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	1,55	0,110	454
Areia fina	-	-	%	16,6	0,110	454
Areia média	-	-	%	49,7	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	26,6	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,78	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,2	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48527/2016-1.0	**PONTO:** SD-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,69	0,110	454
Silte	-	-	%	0,663	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	6,05	0,110	454
Areia fina	-	-	%	10,5	0,110	454
Areia média	-	-	%	32,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	34,7	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	7,31	0,110	454
Areia Total	-	-	%	91,4	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 48528/2016-1.0	**PONTO:** SD-196	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,162	0,110	454
Silte	-	-	%	0,787	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,751	0,110	454
Areia fina	-	-	%	11,6	0,110	454
Areia média	-	-	%	49,3	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	32,3	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,98	0,110	454
Areia Total	-	-	%	98,9	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48529/2016-1.0	**PONTO:** SD-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,229	0,110	454
Silte	-	-	%	0,334	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	1,44	0,110	454
Areia fina	-	-	%	11,2	0,110	454
Areia média	-	-	%	30,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	40,0	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	16,1	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,1	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48530/2016-1.0	**PONTO:** SD-206	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,24	0,110	454
Silte	-	-	%	0,501	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,130	0,110	454
Areia fina	-	-	%	1,30	0,110	454
Areia média	-	-	%	19,2	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	41,1	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	25,7	0,110	454
Areia Total	-	-	%	87,4	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48531/2016-1.0	**PONTO:** T-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	11,3	0,1100	454
Silte	-	-	%	33,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	47,7	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,09	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,8637	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2154	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	54,82	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1503	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48532/2016-1.0	**PONTO:** SD-200	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,575	0,110	454
Silte	-	-	%	0,204	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,790	0,110	454
Areia fina	-	-	%	16,2	0,110	454
Areia média	-	-	%	43,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	26,5	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	12,2	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,1	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 48533/2016-1.0	**PONTO:** SD-199	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,143	0,110	454
Silte	-	-	%	0,169	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,983	0,110	454
Areia fina	-	-	%	10,7	0,110	454
Areia média	-	-	%	45,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	35,5	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,57	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,6	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 48534/2016-1.0	**PONTO:** SD-205	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,181	0,110	454
Silte	-	-	%	0,122	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,193	0,110	454
Areia fina	-	-	%	2,93	0,110	454
Areia média	-	-	%	27,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	42,5	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	26,5	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,5	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 48535/2016-1.0	**PONTO:** SD-204	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Silte	-	-	%	0,802	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	2,12	0,110	454
Areia fina	-	-	%	37,0	0,110	454
Areia média	-	-	%	53,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	4,89	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,09	0,110	454
Areia Total	-	-	%	98,9	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2015	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48536/2016-1.0	**PONTO:** T-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,49	0,1100	454
Silte	-	-	%	10,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	51,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	19,1	0,1100	454
Areia média	-	-	%	8,01	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	2,89	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,8463	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	82,45	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1783	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48537/2016-1.0	**PONTO:** T-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,85	0,1100	454
Silte	-	-	%	0,7864	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	10,6	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	10,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,5169	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	19,7	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	6,00	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	87,51	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	6,65	0,1100	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 48538/2016-1.0	**PONTO:** SD-202	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,60	0,110	454
Silte	-	-	%	2,34	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	2,29	0,110	454
Areia fina	-	-	%	9,51	0,110	454
Areia média	-	-	%	36,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	34,2	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	12,9	0,110	454
Areia Total	-	-	%	95,7	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	28/04/2016	28/04/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	28/04/2016	28/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 05/05/2016.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **80c01e877a1b1d**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7701/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
48584/2016-1.0	AMOSTRA: T-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48585/2016-1.0	AMOSTRA: SD-203 / DATA: 01/04/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48586/2016-1.0	AMOSTRA: SD-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48587/2016-1.0	AMOSTRA: SD-201 / DATA: 01/04/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48588/2016-1.0	AMOSTRA: T-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48589/2016-1.0	AMOSTRA: SD-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48590/2016-1.0	AMOSTRA: SD-195 / DATA: 30/03/2016 /HORA:09:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48591/2016-1.0	AMOSTRA: SD-194 / DATA: 29/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48592/2016-1.0	AMOSTRA: SD-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48593/2016-1.0	AMOSTRA: SD-196 / DATA: 30/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48594/2016-1.0	AMOSTRA: SD-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48595/2016-1.0	AMOSTRA: SD-206 / DATA: 02/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48596/2016-1.0	AMOSTRA: T-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48597/2016-1.0	AMOSTRA: SD-200 / DATA: 01/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48598/2016-1.0	AMOSTRA: SD-199 / DATA: 01/04/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48599/2016-1.0	AMOSTRA: SD-205 / DATA: 02/04/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ:

	SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48600/2016-1.0	AMOSTRA: SD-204 / DATA: 02/04/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48601/2016-1.0	AMOSTRA: T-194 / DATA: 29/03/2015 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48602/2016-1.0	AMOSTRA: T-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48603/2016-1.0	AMOSTRA: SD-202 / DATA: 01/04/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 12/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48584/2016-1.0	**PONTO:** T-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,124	0,124	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,95	4,95	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,4	12,4	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	172,3	3,71	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	25,2	8,66	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,19	6,19	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 48585/2016-1.0	**PONTO:** SD-203	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,22	1,22	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,05	3,05	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	101,4	0,916	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	221,7	2,14	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,53	1,53	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48586/2016-1.0	**PONTO:** SD-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,14	1,14	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,85	2,85	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	38,3	0,854	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	7,74	1,99	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,42	1,42	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48587/2016-1.0	**PONTO:** SD-201	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,12	1,12	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,79	2,79	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	48,1	0,837	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	3,54	1,95	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,40	1,40	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48588/2016-1.0	**PONTO:** T-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,122	0,122	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,88	4,88	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,2	12,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	165,7	3,66	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	20,8	8,55	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,11	6,11	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48589/2016-1.0	**PONTO:** SD-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,24	1,24	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,09	3,09	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	48,5	0,928	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	33,2	2,17	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,55	1,55	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 09:30
LOGIN: 48590/2016-1.0	**PONTO:** SD-195	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,15	1,15	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,87	2,87	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	69,0	0,862	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	4,51	2,01	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,44	1,44	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48591/2016-1.0	**PONTO:** SD-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,19	1,19	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,97	2,97	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	57,0	0,890	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	4,25	2,08	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,48	1,48	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48592/2016-1.0	**PONTO:** SD-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,19	1,19	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,98	2,98	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	130,6	0,894	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	16,2	2,09	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,49	1,49	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 48593/2016-1.0	**PONTO:** SD-196	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,014	0,014	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,40	1,40	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,51	3,51	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	120,6	1,05	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	6,38	2,45	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,75	1,75	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48594/2016-1.0	**PONTO:** SD-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,18	1,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,95	2,95	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	78,9	0,885	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	3,02	2,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,48	1,48	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48595/2016-1.0	**PONTO:** SD-206	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,06	1,06	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,66	2,66	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	24,5	0,799	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 1,86	1,86	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,33	1,33	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48596/2016-1.0	**PONTO:** T-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,123	0,123	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,94	4,94	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,3	12,3	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	85,0	3,70	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	19,3	8,64	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,17	6,17	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48597/2016-1.0	**PONTO:** SD-200	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,013	0,013	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,27	1,27	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,17	3,17	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	73,4	0,951	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	10,6	2,22	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,58	1,58	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 48598/2016-1.0	**PONTO:** SD-199	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,17	1,17	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,93	2,93	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	51,7	0,878	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 2,05	2,05	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,46	1,46	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 48599/2016-1.0	**PONTO:** SD-205	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,09	1,09	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,71	2,71	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	29,3	0,814	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 1,90	1,90	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,36	1,36	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 48600/2016-1.0	**PONTO:** SD-204	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,25	1,25	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,11	3,11	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	82,9	0,934	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	5,73	2,18	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,56	1,56	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2015	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48601/2016-1.0	**PONTO:** T-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,118	0,118	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,71	4,71	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,8	11,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	152,0	3,53	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	16,3	8,24	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,88	5,88	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48602/2016-1.0	**PONTO:** T-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,117	0,117	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,69	4,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,7	11,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	67,6	3,52	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	11,3	8,21	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 5,86	5,86	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 48603/2016-1.0	**PONTO:** SD-202	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,22	1,22	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,05	3,05	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	215,0	0,916	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	99,7	2,14	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,53	1,53	-	498

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	10612/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	9418/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	9426/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	9418/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	9426/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	9418/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	9426/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	9426/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	9418/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	9428/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	9427/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,880	88,0	75-125	10612/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	89,0	89,0	75-125	9426/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	9418/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	9418/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	96,1	96,1	75-125	9426/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	9426/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	94,5	94,5	75-125	9418/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	88,9	88,9	75-125	9426/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	9418/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,818	81,8	75-125	9427/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,891	89,1	75-125	9428/2016	498

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	25/04/2016	02/05/2016	10612/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	20/04/2016	23/04/2016	9418/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	20/04/2016	23/04/2016	9426/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	20/04/2016	23/04/2016	9427/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	20/04/2016	23/04/2016	9428/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	19/04/2016	20/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 05/05/2016.

6. Anexos

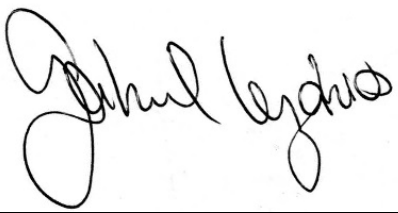
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **299bd75b2325bb**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 7704/2016_REV.01

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
48607/2016-1.0	AMOSTRA: T-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48608/2016-1.0	AMOSTRA: SD-203 / DATA: 01/04/2016 /HORA:16:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48609/2016-1.0	AMOSTRA: SD-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48610/2016-1.0	AMOSTRA: SD-201 / DATA: 01/04/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48611/2016-1.0	AMOSTRA: T-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48612/2016-1.0	AMOSTRA: SD-207 / DATA: 02/04/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48613/2016-1.0	AMOSTRA: SD-195 / DATA: 30/03/2016 /HORA:09:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48614/2016-1.0	AMOSTRA: SD-194 / DATA: 29/03/2016 /HORA:14:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48615/2016-1.0	AMOSTRA: SD-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48616/2016-1.0	AMOSTRA: SD-196 / DATA: 30/03/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48617/2016-1.0	AMOSTRA: SD-197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48618/2016-1.0	AMOSTRA: SD-206 / DATA: 02/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48619/2016-1.0	AMOSTRA: T-193 / DATA: 29/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48620/2016-1.0	AMOSTRA: SD-200 / DATA: 01/04/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48621/2016-1.0	AMOSTRA: SD-199 / DATA: 01/04/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

48622/2016-1.0	AMOSTRA: SD-205 / DATA: 02/04/2016 /HORA:10:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48623/2016-1.0	AMOSTRA: SD-204 / DATA: 02/04/2016 /HORA:09:45 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
48624/2016-1.0	AMOSTRA: T-194 / DATA: 29/03/2015 /HORA:14:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48625/2016-1.0	AMOSTRA: T-198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
48626/2016-1.0	AMOSTRA: SD-202 / DATA: 01/04/2016 /HORA:15:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 12/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 11/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48607/2016-1.0	**PONTO:** T-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 16:30
LOGIN: 48608/2016-1.0	**PONTO:** SD-203	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48609/2016-1.0	**PONTO:** SD-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48610/2016-1.0	**PONTO:** SD-201	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48611/2016-1.0	**PONTO:** T-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 48612/2016-1.0	**PONTO:** SD-207	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 09:30
LOGIN: 48613/2016-1.0	**PONTO:** SD-195	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48614/2016-1.0	**PONTO:** SD-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48615/2016-1.0	**PONTO:** SD-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 48616/2016-1.0	**PONTO:** SD-196	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 48617/2016-1.0	**PONTO:** SD-197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48618/2016-1.0	**PONTO:** SD-206	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 48619/2016-1.0	**PONTO:** T-193	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 48620/2016-1.0	**PONTO:** SD-200	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 48621/2016-1.0	**PONTO:** SD-199	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 10:45
LOGIN: 48622/2016-1.0	**PONTO:** SD-205	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 02/04/2016	**HORA**: 09:45
LOGIN: 48623/2016-1.0	**PONTO:** SD-204	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	80,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 29/03/2015	**HORA**: 14:30
LOGIN: 48624/2016-1.0	**PONTO:** T-194	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 48625/2016-1.0	**PONTO:** T-198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 01/04/2016	**HORA**: 15:20
LOGIN: 48626/2016-1.0	**PONTO:** SD-202	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	81,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	27/04/2016	28/04/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.
- Este relatório cancela e substitui o relatório emitido em: 29/04/2016.

6. Anexos

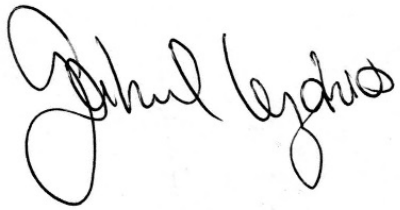
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **7bd41609cffd26**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 8607/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
54937/2016-1.0	AMOSTRA: T-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54938/2016-1.0	AMOSTRA: SD-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:52 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54939/2016-1.0	AMOSTRA: T-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54940/2016-1.0	AMOSTRA: SD-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54941/2016-1.0	AMOSTRA: T-2011 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54942/2016-1.0	AMOSTRA: T-210 / DATA: 04/04/2016 /HORA:10:06 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54943/2016-1.0	AMOSTRA: SD-211 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54945/2016-1.0	AMOSTRA: T-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:14:56 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54946/2016-1.0	AMOSTRA: SD-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54948/2016-1.0	AMOSTRA: SD-213 / DATA: 05/04/2016 /HORA:08:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54949/2016-1.0	AMOSTRA: SD-214 / DATA: 05/04/2016 /HORA:10:14 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54950/2016-1.0	AMOSTRA: SD-215 / DATA: 05/04/2016 /HORA:12:19 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54951/2016-1.0	AMOSTRA: SD-216 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54952/2016-1.0	AMOSTRA: SD-217 / DATA: 06/04/2016 /HORA:11:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54953/2016-1.0	AMOSTRA: SD-218 / DATA: 06/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

54954/2016-1.0	AMOSTRA: SD-10 / DATA: 06/04/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54955/2016-1.0	AMOSTRA: SD-219 / DATA: 06/04/2016 /HORA:13:08 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54956/2016-1.0	AMOSTRA: SD-220 / DATA: 06/04/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54957/2016-1.0	AMOSTRA: SD-221 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54958/2016-1.0	AMOSTRA: SD-222 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54959/2016-1.0	AMOSTRA: SD-223 / DATA: 07/04/2016 /HORA:11:58 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54960/2016-1.0	AMOSTRA: SD-224 / DATA: 07/04/2016 /HORA:14:44 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54961/2016-1.0	AMOSTRA: SD-225 / DATA: 07/04/2016 /HORA:17:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54962/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2002 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54964/2016-1.0	AMOSTRA: SD-226 / DATA: 10/04/2016 /HORA:13:06 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54965/2016-1.0	AMOSTRA: SD-227 / DATA: 10/04/2016 /HORA:14:02 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54966/2016-1.0	AMOSTRA: SD-228 / DATA: 10/04/2016 /HORA:15:18 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54967/2016-1.0	AMOSTRA: T-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54968/2016-1.0	AMOSTRA: SD-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:47 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54969/2016-1.0	AMOSTRA: T-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54970/2016-1.0	AMOSTRA: SD-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:28 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54971/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2003 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:42 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

54972/2016-1.0	AMOSTRA: T-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:43 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
54973/2016-1.0	AMOSTRA: SD-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:18:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54974/2016-1.0	AMOSTRA: SD-232 / DATA: 11/04/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54975/2016-1.0	AMOSTRA: SD-233 / DATA: 11/04/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54976/2016-1.0	AMOSTRA: SD-234 / DATA: 11/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54977/2016-1.0	AMOSTRA: SD-235 / DATA: 11/04/2016 /HORA:18:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54979/2016-1.0	AMOSTRA: SD-236 / DATA: 12/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54980/2016-1.0	AMOSTRA: SD-237 / DATA: 12/04/2016 /HORA:10:04 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
54981/2016-1.0	AMOSTRA: SD-238 / DATA: 12/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 20/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 13/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 54937/2016-1.0	**PONTO:** T-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	18,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	46,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	21,3	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	5,90	0,1100	454
Areia média	-	-	%	1,01	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,23	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,24	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	31,72	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	3,48	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:52
LOGIN: 54938/2016-1.0	**PONTO:** SD-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	7,43	0,110	454
Silte	-	-	%	1,21	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	24,2	0,110	454
Areia fina	-	-	%	5,66	0,110	454
Areia média	-	-	%	13,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	12,2	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,02	0,110	454
Areia Total	-	-	%	60,9	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 54939/2016-1.0	**PONTO:** T-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	60,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	10,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	63,3	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	16,1	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	6,55	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,24	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,2835	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2349	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	25,72	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,4262	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 54940/2016-1.0	**PONTO:** SD-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,67	0,110	454
Silte	-	-	%	1,88	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	60,5	0,110	454
Areia fina	-	-	%	19,7	0,110	454
Areia média	-	-	%	14,1	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	94,3	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 54941/2016-1.0	**PONTO:** T-2011	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	8,64	0,1100	454
Silte	-	-	%	61,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	17,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	8,48	0,1100	454
Areia média	-	-	%	2,71	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,3142	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,2681	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	29,64	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 10:06
LOGIN: 54942/2016-1.0	**PONTO:** T-210	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	16,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	29,5	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	19,4	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	23,8	0,1100	454
Areia média	-	-	%	9,09	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	1,08	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,1803	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	53,56	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 54943/2016-1.0	**PONTO:** SD-211	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,19	0,110	454
Silte	-	-	%	6,70	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	53,1	0,110	454
Areia fina	-	-	%	18,4	0,110	454
Areia média	-	-	%	17,6	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	89,1	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 14:56
LOGIN: 54945/2016-1.0	**PONTO:** T-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,49	0,1100	454
Silte	-	-	%	60,2	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	6,46	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	3,92	0,1100	454
Areia média	-	-	%	3,44	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	5,16	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,92	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	23,90	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	6,20	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 54946/2016-1.0	**PONTO:** SD-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,44	0,110	454
Silte	-	-	%	9,32	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	39,0	0,110	454
Areia fina	-	-	%	13,8	0,110	454
Areia média	-	-	%	27,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	5,41	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,10	0,110	454
Areia Total	-	-	%	89,2	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 08:40
LOGIN: 54948/2016-1.0	**PONTO:** SD-213	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,410	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	50,9	0,110	454
Areia fina	-	-	%	23,0	0,110	454
Areia média	-	-	%	25,0	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	0,113	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 10:14
LOGIN: 54949/2016-1.0	**PONTO:** SD-214	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,04	0,110	454
Silte	-	-	%	1,22	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	50,1	0,110	454
Areia fina	-	-	%	23,6	0,110	454
Areia média	-	-	%	23,5	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	97,2	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 12:19
LOGIN: 54950/2016-1.0	**PONTO:** SD-215	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	54,4	0,110	454
Areia fina	-	-	%	22,9	0,110	454
Areia média	-	-	%	22,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,7	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 54951/2016-1.0	**PONTO:** SD-216	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,13	0,110	454
Silte	-	-	%	0,429	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	55,6	0,110	454
Areia fina	-	-	%	25,5	0,110	454
Areia média	-	-	%	17,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	98,5	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 11:05
LOGIN: 54952/2016-1.0	**PONTO:** SD-217	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,94	0,110	454
Silte	-	-	%	8,88	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	47,1	0,110	454
Areia fina	-	-	%	19,1	0,110	454
Areia média	-	-	%	20,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	87,1	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 54953/2016-1.0	**PONTO:** SD-218	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,180	0,110	454
Silte	-	-	%	0,522	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,769	0,110	454
Areia fina	-	-	%	7,12	0,110	454
Areia média	-	-	%	50,0	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	36,5	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,15	0,110	454
Areia Total	-	-	%	98,5	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 54954/2016-1.0	**PONTO:** SD-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,118	0,110	454
Silte	-	-	%	0,380	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	42,0	0,110	454
Areia fina	-	-	%	17,8	0,110	454
Areia média	-	-	%	23,7	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	11,5	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,04	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 13:08
LOGIN: 54955/2016-1.0	**PONTO:** SD-219	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,70	0,110	454
Silte	-	-	%	8,16	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	41,5	0,110	454
Areia fina	-	-	%	23,4	0,110	454
Areia média	-	-	%	22,1	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	87,0	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 54956/2016-1.0	**PONTO:** SD-220	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,139	0,110	454
Silte	-	-	%	0,385	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	42,0	0,110	454
Areia fina	-	-	%	12,4	0,110	454
Areia média	-	-	%	25,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	14,0	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,22	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,5	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:40
LOGIN: 54957/2016-1.0	**PONTO:** SD-221	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,295	0,110	454
Silte	-	-	%	2,77	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	40,3	0,110	454
Areia fina	-	-	%	16,0	0,110	454
Areia média	-	-	%	24,0	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	11,7	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	5,01	0,110	454
Areia Total	-	-	%	97,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 54958/2016-1.0	**PONTO:** SD-222	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,67	0,110	454
Silte	-	-	%	0,803	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	42,2	0,110	454
Areia fina	-	-	%	19,8	0,110	454
Areia média	-	-	%	27,8	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	7,24	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	97,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 11:58
LOGIN: 54959/2016-1.0	**PONTO:** SD-223	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,278	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	47,1	0,110	454
Areia fina	-	-	%	14,0	0,110	454
Areia média	-	-	%	26,0	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	8,62	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,81	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,5	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 14:44
LOGIN: 54960/2016-1.0	**PONTO:** SD-224	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,662	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	40,1	0,110	454
Areia fina	-	-	%	14,4	0,110	454
Areia média	-	-	%	21,6	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	15,2	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	7,90	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,2	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 17:22
LOGIN: 54961/2016-1.0	**PONTO:** SD-225	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,253	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	0,215	0,110	454
Areia fina	-	-	%	3,28	0,110	454
Areia média	-	-	%	47,9	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	42,7	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,95	0,110	454
Areia Total	-	-	%	99,0	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 54962/2016-1.0	**PONTO:** SD-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	1,15	0,110	454
Silte	-	-	%	0,157	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	41,2	0,110	454
Areia fina	-	-	%	15,1	0,110	454
Areia média	-	-	%	28,0	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	12,0	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	2,02	0,110	454
Areia Total	-	-	%	98,3	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 13:06
LOGIN: 54964/2016-1.0	**PONTO:** SD-226	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	16,8	0,110	454
Silte	-	-	%	77,7	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	4,82	0,110	454
Areia fina	-	-	%	0,452	0,110	454
Areia média	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	5,27	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 14:02
LOGIN: 54965/2016-1.0	**PONTO:** SD-227	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	59,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	54,2	0,110	454
Silte	-	-	%	22,0	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	10,8	0,110	454
Areia fina	-	-	%	2,36	0,110	454
Areia média	-	-	%	5,21	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	3,08	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,64	0,110	454
Areia Total	-	-	%	23,1	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 15:18
LOGIN: 54966/2016-1.0	**PONTO:** SD-228	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,31	0,110	454
Silte	-	-	%	67,1	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	19,8	0,110	454
Areia fina	-	-	%	1,65	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,781	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	0,786	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,340	0,110	454
Areia Total	-	-	%	23,4	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:38
LOGIN: 54967/2016-1.0	**PONTO:** T-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,9	0,1100	454
Silte	-	-	%	53,6	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	27,9	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	1,91	0,1100	454
Areia média	-	-	%	0,2005	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	30,13	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1412	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:47
LOGIN: 54968/2016-1.0	**PONTO:** SD-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	52,0	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,2	0,110	454
Silte	-	-	%	72,7	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	10,7	0,110	454
Areia fina	-	-	%	0,872	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,137	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	11,7	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 54969/2016-1.0	**PONTO:** T-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	31,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	64,9	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	3,19	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,4254	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	3,73	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:28
LOGIN: 54970/2016-1.0	**PONTO:** SD-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	25,4	0,110	454
Silte	-	-	%	66,9	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	6,19	0,110	454
Areia fina	-	-	%	0,888	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,235	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	7,31	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:42
LOGIN: 54971/2016-1.0	**PONTO:** SD-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	15,1	0,110	454
Silte	-	-	%	72,5	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	10,5	0,110	454
Areia fina	-	-	%	1,50	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,170	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	12,2	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:43
LOGIN: 54972/2016-1.0	**PONTO:** T-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	43,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	25,2	0,1100	454
Silte	-	-	%	73,4	0,1100	454
Areia muito fina	-	-	%	0,8076	0,1100	454
Areia fina	-	-	%	0,1421	0,1100	454
Areia média	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia grossa	-	-	%	0,1127	0,1100	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,1100	0,1100	454
Areia Total	-	-	%	1,20	0,1100	454
Cascalho	-	-	%	0,1548	0,1100	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 18:05
LOGIN: 54973/2016-1.0	**PONTO:** SD-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	28,6	0,110	454
Silte	-	-	%	68,4	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	2,22	0,110	454
Areia fina	-	-	%	0,352	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,119	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	2,69	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 54974/2016-1.0	**PONTO:** SD-232	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,8	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	14,5	0,110	454
Silte	-	-	%	51,3	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	9,87	0,110	454
Areia fina	-	-	%	11,9	0,110	454
Areia média	-	-	%	8,35	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	2,03	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,27	0,110	454
Areia Total	-	-	%	33,4	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 54975/2016-1.0	**PONTO:** SD-233	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	9,38	0,110	454
Silte	-	-	%	42,3	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	11,3	0,110	454
Areia fina	-	-	%	14,7	0,110	454
Areia média	-	-	%	15,7	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	4,12	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	1,63	0,110	454
Areia Total	-	-	%	47,5	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 54976/2016-1.0	**PONTO:** SD-234	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,3	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	6,20	0,110	454
Silte	-	-	%	36,4	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	2,53	0,110	454
Areia fina	-	-	%	20,3	0,110	454
Areia média	-	-	%	26,4	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	6,97	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,609	0,110	454
Areia Total	-	-	%	56,8	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 18:22
LOGIN: 54977/2016-1.0	**PONTO:** SD-235	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	68,1	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	4,61	0,110	454
Silte	-	-	%	31,2	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	59,8	0,110	454
Areia fina	-	-	%	3,40	0,110	454
Areia média	-	-	%	0,378	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	0,128	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	63,7	0,110	454



PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 54979/2016-1.0	**PONTO:** SD-236	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,4	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	2,21	0,110	454
Silte	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	45,1	0,110	454
Areia fina	-	-	%	24,1	0,110	454
Areia média	-	-	%	28,5	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	97,7	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 10:04
LOGIN: 54980/2016-1.0	**PONTO:** SD-237	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,5	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	3,23	0,110	454
Silte	-	-	%	1,78	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	46,2	0,110	454
Areia fina	-	-	%	22,8	0,110	454
Areia média	-	-	%	21,5	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	4,38	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	< 0,110	0,110	454
Areia Total	-	-	%	94,9	0,110	454



Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 54981/2016-1.0	**PONTO:** SD-238	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,2	0,03	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Argila	-	-	%	0,339	0,110	454
Silte	-	-	%	1,75	0,110	454
Areia muito fina	-	-	%	41,0	0,110	454
Areia fina	-	-	%	16,5	0,110	454
Areia média	-	-	%	28,6	0,110	454
Areia grossa	-	-	%	8,36	0,110	454
Areia muito grossa	-	-	%	3,13	0,110	454
Areia Total	-	-	%	97,6	0,110	454



Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	09/05/2016	09/05/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	11/05/2016	13/05/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

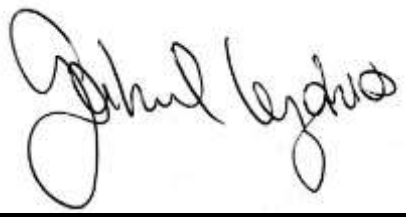
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **3fdbc18e1a9f2a**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 8616/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
55009/2016-1.0	AMOSTRA: T-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55010/2016-1.0	AMOSTRA: SD-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:52 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55011/2016-1.0	AMOSTRA: T-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55012/2016-1.0	AMOSTRA: SD-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55013/2016-1.0	AMOSTRA: T-2011 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55014/2016-1.0	AMOSTRA: T-210 / DATA: 04/04/2016 /HORA:10:06 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55015/2016-1.0	AMOSTRA: SD-211 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55016/2016-1.0	AMOSTRA: T-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:14:56 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55017/2016-1.0	AMOSTRA: SD-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55019/2016-1.0	AMOSTRA: SD-213 / DATA: 05/04/2016 /HORA:08:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55020/2016-1.0	AMOSTRA: SD-214 / DATA: 05/04/2016 /HORA:10:14 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55021/2016-1.0	AMOSTRA: SD-215 / DATA: 05/04/2016 /HORA:12:19 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55022/2016-1.0	AMOSTRA: SD-216 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55023/2016-1.0	AMOSTRA: SD-217 / DATA: 06/04/2016 /HORA:11:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55024/2016-1.0	AMOSTRA: SD-218 / DATA: 06/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55025/2016-1.0	AMOSTRA: SD-10 / DATA: 06/04/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ:

	SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55026/2016-1.0	AMOSTRA: SD-219 / DATA: 06/04/2016 /HORA:13:08 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55027/2016-1.0	AMOSTRA: SD-220 / DATA: 06/04/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55028/2016-1.0	AMOSTRA: SD-221 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55029/2016-1.0	AMOSTRA: SD-222 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55030/2016-1.0	AMOSTRA: SD-223 / DATA: 07/04/2016 /HORA:11:58 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55031/2016-1.0	AMOSTRA: SD-224 / DATA: 07/04/2016 /HORA:14:44 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55032/2016-1.0	AMOSTRA: SD-225 / DATA: 07/04/2016 /HORA:17:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55033/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2002 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55035/2016-1.0	AMOSTRA: SD-226 / DATA: 10/04/2016 /HORA:13:06 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55036/2016-1.0	AMOSTRA: SD-227 / DATA: 10/04/2016 /HORA:14:02 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55037/2016-1.0	AMOSTRA: SD-228 / DATA: 10/04/2016 /HORA:15:18 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55038/2016-1.0	AMOSTRA: T-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55039/2016-1.0	AMOSTRA: SD-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:47 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55040/2016-1.0	AMOSTRA: T-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55041/2016-1.0	AMOSTRA: SD-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:28 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55042/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2003 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:42 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55043/2016-1.0	AMOSTRA: T-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:43 / MATRIZ:

	RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55044/2016-1.0	AMOSTRA: SD-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:18:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55045/2016-1.0	AMOSTRA: SD-232 / DATA: 11/04/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55046/2016-1.0	AMOSTRA: SD-233 / DATA: 11/04/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55047/2016-1.0	AMOSTRA: SD-234 / DATA: 11/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55048/2016-1.0	AMOSTRA: SD-235 / DATA: 11/04/2016 /HORA:18:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55052/2016-1.0	AMOSTRA: SD-236 / DATA: 12/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55053/2016-1.0	AMOSTRA: SD-237 / DATA: 12/04/2016 /HORA:10:04 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55054/2016-1.0	AMOSTRA: SD-238 / DATA: 12/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
61105/2016-1.1	AMOSTRA: T-2011 MS / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61106/2016-1.1	AMOSTRA: T-2011 MSD / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
61107/2016-1.1	AMOSTRA: SD-2002 MS / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
61108/2016-1.1	AMOSTRA: SD-2002 MSD / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 20/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 25/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 55009/2016-1.0	**PONTO:** T-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	62,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,160	0,160	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,39	6,39	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 16,0	16,0	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	331,2	4,79	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	155,1	11,2	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,99	7,99	-	498

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:52
LOGIN: 55010/2016-1.0	**PONTO:** SD-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,12	1,12	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,80	2,80	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	40,8	0,841	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 1,96	1,96	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,40	1,40	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55011/2016-1.0	**PONTO:** T-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,162	0,162	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,47	6,47	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 16,2	16,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	368,1	4,85	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	182,7	11,3	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 8,09	8,09	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 55012/2016-1.0	**PONTO:** SD-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,013	0,013	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,29	1,29	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,23	3,23	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	71,8	0,970	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	4,30	2,26	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,62	1,62	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55013/2016-1.0	**PONTO:** T-2011	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,142	0,142	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,70	5,70	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 14,2	14,2	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	163,0	4,27	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	83,9	9,97	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,12	7,12	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 10:06
LOGIN: 55014/2016-1.0	**PONTO:** T-210	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,129	0,129	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 5,17	5,17	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 12,9	12,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	112,6	3,88	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	112,0	9,04	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 6,46	6,46	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 55015/2016-1.0	**PONTO:** SD-211	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	76,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,013	0,013	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,31	1,31	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,27	3,27	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	95,6	0,982	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	9,01	2,29	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,64	1,64	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 14:56
LOGIN: 55016/2016-1.0	**PONTO:** T-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	62,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,159	0,159	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 6,37	6,37	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 15,9	15,9	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	275,6	4,78	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	153,6	11,1	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 7,96	7,96	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 55017/2016-1.0	**PONTO:** SD-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,20	1,20	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,01	3,01	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	87,5	0,904	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	17,1	2,11	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,51	1,51	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 08:40
LOGIN: 55019/2016-1.0	**PONTO:** SD-213	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,18	1,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,96	2,96	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	57,7	0,889	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 2,07	2,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,48	1,48	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 10:14
LOGIN: 55020/2016-1.0	**PONTO:** SD-214	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,18	1,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,94	2,94	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	28,8	0,882	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 2,06	2,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,47	1,47	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 12:19
LOGIN: 55021/2016-1.0	**PONTO:** SD-215	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,13	1,13	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,83	2,83	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	22,7	0,849	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 1,98	1,98	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,42	1,42	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 55022/2016-1.0	**PONTO:** SD-216	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	82,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,21	1,21	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,03	3,03	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	43,9	0,909	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	< 2,12	2,12	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,52	1,52	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 11:05
LOGIN: 55023/2016-1.0	**PONTO:** SD-217	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,014	0,014	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,41	1,41	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,52	3,52	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	107,6	1,06	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,9	2,46	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,76	1,76	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 55024/2016-1.0	**PONTO:** SD-218	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,15	1,15	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,88	2,88	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	25,9	0,864	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	14,1	2,02	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,44	1,44	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 55025/2016-1.0	**PONTO:** SD-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,11	1,11	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,77	2,77	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	121,9	0,832	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	18,0	1,94	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,39	1,39	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 13:08
LOGIN: 55026/2016-1.0	**PONTO:** SD-219	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,013	0,013	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,26	1,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,15	3,15	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	74,0	0,945	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	15,5	2,20	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,57	1,57	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 55027/2016-1.0	**PONTO:** SD-220	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,07	1,07	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,67	2,67	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	61,3	0,802	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	12,5	1,87	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,34	1,34	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:40
LOGIN: 55028/2016-1.0	**PONTO:** SD-221	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,12	1,12	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,81	2,81	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	58,1	0,844	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	14,6	1,97	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,41	1,41	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 55029/2016-1.0	**PONTO:** SD-222	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	79,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,013	0,013	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,26	1,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,14	3,14	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	25,3	0,942	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	10,3	2,20	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,57	1,57	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 11:58
LOGIN: 55030/2016-1.0	**PONTO:** SD-223	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,18	1,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,94	2,94	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	117,3	0,881	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	14,0	2,06	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,47	1,47	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 14:44
LOGIN: 55031/2016-1.0	**PONTO:** SD-224	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	90,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,11	1,11	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,77	2,77	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	22,6	0,832	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	16,8	1,94	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,39	1,39	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 17:22
LOGIN: 55032/2016-1.0	**PONTO:** SD-225	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,011	0,011	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,14	1,14	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,84	2,84	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	24,3	0,853	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	10,0	1,99	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,42	1,42	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 55033/2016-1.0	**PONTO:** SD-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,012	0,012	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,18	1,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,96	2,96	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	33,2	0,888	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	27,0	2,07	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,48	1,48	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 13:06
LOGIN: 55035/2016-1.0	**PONTO:** SD-226	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,021	0,021	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 2,07	2,07	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 5,17	5,17	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	383,9	1,55	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1813,5	3,62	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,58	2,58	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 14:02
LOGIN: 55036/2016-1.0	**PONTO:** SD-227	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	59,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,017	0,017	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,69	1,69	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 4,24	4,24	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	286,7	1,27	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	2609,3	2,97	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,12	2,12	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 15:18
LOGIN: 55037/2016-1.0	**PONTO:** SD-228	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,017	0,017	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,70	1,70	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 4,24	4,24	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	349,9	1,27	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	4461,0	2,97	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,12	2,12	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:38
LOGIN: 55038/2016-1.0	**PONTO:** T-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	55,1	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,181	0,181	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 7,26	7,26	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 18,1	18,1	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	412,0	5,44	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1678,8	12,7	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 9,07	9,07	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:47
LOGIN: 55039/2016-1.0	**PONTO:** SD-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	52,4	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,019	0,019	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,91	1,91	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 4,77	4,77	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	372,5	1,43	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1758,6	3,34	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,39	2,39	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 55040/2016-1.0	**PONTO:** T-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,3	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,207	0,207	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 8,28	8,28	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 20,7	20,7	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	438,9	6,21	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1244,5	14,5	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 10,4	10,4	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:28
LOGIN: 55041/2016-1.0	**PONTO:** SD-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	51,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,020	0,020	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,95	1,95	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 4,88	4,88	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	426,6	1,46	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	2114,3	3,42	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,44	2,44	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:42
LOGIN: 55042/2016-1.0	**PONTO:** SD-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,018	0,018	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,82	1,82	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 4,55	4,55	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	378,0	1,37	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1468,1	3,19	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,28	2,28	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:43
LOGIN: 55043/2016-1.0	**PONTO:** T-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	43,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,228	0,228	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 9,11	9,11	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 22,8	22,8	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	430,5	6,83	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1369,2	15,9	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 11,4	11,4	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 18:05
LOGIN: 55044/2016-1.0	**PONTO:** SD-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,9	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,020	0,020	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 2,00	2,00	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 5,01	5,01	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	420,5	1,50	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	2396,8	3,51	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,51	2,51	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 55045/2016-1.0	**PONTO:** SD-232	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,014	0,014	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,40	1,40	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,51	3,51	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	252,9	1,05	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	4445,2	2,46	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,76	1,76	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 55046/2016-1.0	**PONTO:** SD-233	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,0	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,014	0,014	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,41	1,41	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,52	3,52	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	211,9	1,06	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	2388,7	2,46	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,76	1,76	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 55047/2016-1.0	**PONTO:** SD-234	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	67,7	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,015	0,015	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,48	1,48	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,69	3,69	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	289,6	1,11	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	1076,1	2,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,85	1,85	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 18:22
LOGIN: 55048/2016-1.0	**PONTO:** SD-235	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	67,8	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,015	0,015	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,47	1,47	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 3,69	3,69	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	244,0	1,11	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	980,8	2,58	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,84	1,84	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55052/2016-1.0	**PONTO:** SD-236	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,010	0,010	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,04	1,04	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,59	2,59	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	24,4	0,777	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	21,2	1,81	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,30	1,30	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 10:04
LOGIN: 55053/2016-1.0	**PONTO:** SD-237	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,6	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,010	0,010	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,04	1,04	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,59	2,59	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	22,8	0,776	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	15,2	1,81	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,29	1,29	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 55054/2016-1.0	**PONTO:** SD-238	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0,010	0,010	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 1,03	1,03	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 2,56	2,56	-	498
Fósforo Total	7803-51-2	1	mg/kg	19,6	0,769	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	13,5	1,79	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 1,28	1,28	-	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 61105/2016-1.1	**PONTO:** T-2011 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,140	1,00	114,0	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	107,1	142,45	75,2	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	149,1	142,45	104,7	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	303,7	142,45	98,8	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	253,8	142,45	119,3	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	110,0	142,45	77,2	75 - 125	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 61106/2016-1.1	**PONTO:** T-2011 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,2	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,154	1,00	115,4	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	108,3	142,45	76,0	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	152,1	142,45	106,8	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	305,8	142,45	100,2	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	255,4	142,45	120,4	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	165,0	142,45	115,8	75 - 125	498

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 61107/2016-1.1	**PONTO:** SD-2002 MS	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,089	1,00	108,9	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	86,9	100,8	86,2	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	91,1	100,8	90,4	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	117,8	100,8	83,9	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	117,8	100,8	90,1	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	113,8	100,8	112,9	75 - 125	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 61108/2016-1.1	**PONTO:** SD-2002 MSD	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	84,5	0,03	-	681

METAIS

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	Spike adicionado	Matrix Spike Recuperação (%)	Critério de Aceitação (%)	Ref.
Mercúrio Total	1	mg/kg	1,077	1,00	107,7	75 - 125	406
Boro Total	1	mg/kg	86,0	100,8	85,3	75 - 125	498
Lítio Total	1	mg/kg	92,4	100,8	91,7	75 - 125	498
Fósforo Total	1	mg/kg	118,0	100,8	84,1	75 - 125	498
Enxofre Total	1	mg/kg	103,6	100,8	76,0	75 - 125	498
Urânio Total	1	mg/kg	117,8	100,8	116,9	75 - 125	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,0100	0,0100	11046/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	12137/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	11043/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	11689/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	< 0,100	0,100	11044/2016	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	10831/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	11348/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	10830/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	10829/2016	498
Boro Total	mg/kg	< 1,00	1,00	11347/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	11347/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	10831/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	10829/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	11348/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	< 1,75	1,75	10830/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	10829/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	11347/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	10831/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 0,750	0,750	10830/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	11348/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	10831/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	11348/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	10830/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	11347/2016	498
Lítio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	10829/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	11553/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	10837/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	10835/2016	498
Urânio Total	mg/kg	< 1,25	1,25	10836/2016	498

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,04	104,0	75-125	11043/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,800	80,0	75-125	12137/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	0,970	97,0	75-125	11046/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,01	101,0	75-125	11689/2016	406
Mercúrio Total	mg/kg	1,00	1,04	104,0	75-125	11044/2016	406
Boro Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	10830/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	81,9	81,9	75-125	11348/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	84,1	84,1	75-125	10829/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	85,6	85,6	75-125	11347/2016	498
Boro Total	mg/kg	100,0	89,8	89,8	75-125	10831/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	98,0	98,0	75-125	10829/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	89,0	89,0	75-125	11347/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	10830/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	92,3	92,3	75-125	11348/2016	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	85,0	85,0	75-125	10831/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	84,1	84,1	75-125	10830/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	91,9	91,9	75-125	11348/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	95,9	95,9	75-125	10831/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	90,0	90,0	75-125	10829/2016	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	92,7	92,7	75-125	11347/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	85,3	85,3	75-125	10829/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	88,9	88,9	75-125	11347/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	87,0	87,0	75-125	11348/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	89,0	89,0	75-125	10830/2016	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	91,2	91,2	75-125	10831/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,07	106,6	75-125	11553/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,967	96,7	75-125	10836/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,853	85,3	75-125	10837/2016	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	0,958	95,8	75-125	10835/2016	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2016	06/05/2016	11043/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2016	06/05/2016	11044/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2016	06/05/2016	11046/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2016	11/05/2016	11689/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2016	16/05/2016	12137/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	03/05/2016	10/05/2016	10829/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	03/05/2016	12/05/2016	10830/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	03/05/2016	06/05/2016	10831/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	03/05/2016	03/05/2016	10835/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	03/05/2016	03/05/2016	10836/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	03/05/2016	03/05/2016	10837/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	09/05/2016	09/05/2016	11347/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	09/05/2016	09/05/2016	11348/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	10/05/2016	13/05/2016	11553/2016
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	02/05/2016	03/05/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	09/05/2016	10/05/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Resultados expressos na base seca
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

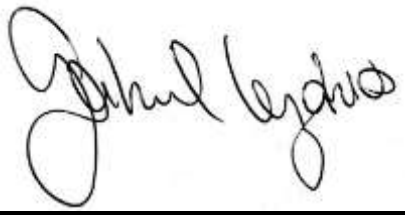
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **f9715635539dc4**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 8618/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
55084/2016-1.0	AMOSTRA: T-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55085/2016-1.0	AMOSTRA: SD-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:52 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55086/2016-1.0	AMOSTRA: T-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55087/2016-1.0	AMOSTRA: SD-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55088/2016-1.0	AMOSTRA: T-2011 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55089/2016-1.0	AMOSTRA: T-210 / DATA: 04/04/2016 /HORA:10:06 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55090/2016-1.0	AMOSTRA: SD-211 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55091/2016-1.0	AMOSTRA: T-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:14:56 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55092/2016-1.0	AMOSTRA: SD-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55094/2016-1.0	AMOSTRA: SD-213 / DATA: 05/04/2016 /HORA:08:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55095/2016-1.0	AMOSTRA: SD-214 / DATA: 05/04/2016 /HORA:10:14 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55096/2016-1.0	AMOSTRA: SD-215 / DATA: 05/04/2016 /HORA:12:19 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55097/2016-1.0	AMOSTRA: SD-216 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55098/2016-1.0	AMOSTRA: SD-217 / DATA: 06/04/2016 /HORA:11:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55099/2016-1.0	AMOSTRA: SD-218 / DATA: 06/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55100/2016-1.0	AMOSTRA: SD-10 / DATA: 06/04/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ:

	SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55101/2016-1.0	AMOSTRA: SD-219 / DATA: 06/04/2016 /HORA:13:08 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55102/2016-1.0	AMOSTRA: SD-220 / DATA: 06/04/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55103/2016-1.0	AMOSTRA: SD-221 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55104/2016-1.0	AMOSTRA: SD-222 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55105/2016-1.0	AMOSTRA: SD-223 / DATA: 07/04/2016 /HORA:11:58 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55106/2016-1.0	AMOSTRA: SD-224 / DATA: 07/04/2016 /HORA:14:44 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55107/2016-1.0	AMOSTRA: SD-225 / DATA: 07/04/2016 /HORA:17:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55108/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2002 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55110/2016-1.0	AMOSTRA: SD-226 / DATA: 10/04/2016 /HORA:13:06 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55111/2016-1.0	AMOSTRA: SD-227 / DATA: 10/04/2016 /HORA:14:02 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55112/2016-1.0	AMOSTRA: SD-228 / DATA: 10/04/2016 /HORA:15:18 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55113/2016-1.0	AMOSTRA: T-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55114/2016-1.0	AMOSTRA: SD-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:47 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55115/2016-1.0	AMOSTRA: T-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55116/2016-1.0	AMOSTRA: SD-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:28 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55117/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2003 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:42 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55118/2016-1.0	AMOSTRA: T-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:43 / MATRIZ:

	RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55119/2016-1.0	AMOSTRA: SD-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:18:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55120/2016-1.0	AMOSTRA: SD-232 / DATA: 11/04/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55121/2016-1.0	AMOSTRA: SD-233 / DATA: 11/04/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55122/2016-1.0	AMOSTRA: SD-234 / DATA: 11/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55123/2016-1.0	AMOSTRA: SD-235 / DATA: 11/04/2016 /HORA:18:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55125/2016-1.0	AMOSTRA: SD-236 / DATA: 12/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55126/2016-1.0	AMOSTRA: SD-237 / DATA: 12/04/2016 /HORA:10:04 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55127/2016-1.0	AMOSTRA: SD-238 / DATA: 12/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 20/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 12/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 55084/2016-1.0	**PONTO:** T-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	467,0	8,12	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:52
LOGIN: 55085/2016-1.0	**PONTO:** SD-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	46,1	5,61	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55086/2016-1.0	**PONTO:** T-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	60,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	481,1	8,25	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 55087/2016-1.0	**PONTO:** SD-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	66,9	6,44	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55088/2016-1.0	**PONTO:** T-2011	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	507,9	7,12	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 10:06
LOGIN: 55089/2016-1.0	**PONTO:** T-210	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	412,7	6,45	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 55090/2016-1.0	**PONTO:** SD-211	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	158,1	6,71	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 14:56
LOGIN: 55091/2016-1.0	**PONTO:** T-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	495,6	7,87	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 55092/2016-1.0	**PONTO:** SD-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	181,5	5,84	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 08:40
LOGIN: 55094/2016-1.0	**PONTO:** SD-213	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	9,07	5,97	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 10:14
LOGIN: 55095/2016-1.0	**PONTO:** SD-214	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	21,0	5,83	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 12:19
LOGIN: 55096/2016-1.0	**PONTO:** SD-215	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	15,2	5,67	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 55097/2016-1.0	**PONTO:** SD-216	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	29,4	5,97	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 11:05
LOGIN: 55098/2016-1.0	**PONTO:** SD-217	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	194,5	6,99	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 55099/2016-1.0	**PONTO:** SD-218	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	8,86	5,83	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 55100/2016-1.0	**PONTO:** SD-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	22,4	5,83	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 13:08
LOGIN: 55101/2016-1.0	**PONTO:** SD-219	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	67,7	6,34	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 55102/2016-1.0	**PONTO:** SD-220	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	< 5,38	5,38	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:40
LOGIN: 55103/2016-1.0	**PONTO:** SD-221	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	< 5,69	5,69	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 55104/2016-1.0	**PONTO:** SD-222	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	17,0	5,97	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 11:58
LOGIN: 55105/2016-1.0	**PONTO:** SD-223	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	14,6	5,79	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 14:44
LOGIN: 55106/2016-1.0	**PONTO:** SD-224	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	5,59	5,42	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 17:22
LOGIN: 55107/2016-1.0	**PONTO:** SD-225	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	15,9	5,73	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 55108/2016-1.0	**PONTO:** SD-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	43,5	5,83	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 13:06
LOGIN: 55110/2016-1.0	**PONTO:** SD-226	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	641,7	10,2	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 14:02
LOGIN: 55111/2016-1.0	**PONTO:** SD-227	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	59,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	336,5	8,47	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 15:18
LOGIN: 55112/2016-1.0	**PONTO:** SD-228	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	378,2	8,55	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:38
LOGIN: 55113/2016-1.0	**PONTO:** T-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	535,2	9,21	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:47
LOGIN: 55114/2016-1.0	**PONTO:** SD-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	52,0	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	807,2	9,62	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 55115/2016-1.0	**PONTO:** T-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	1256,2	10,4	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:28
LOGIN: 55116/2016-1.0	**PONTO:** SD-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	119,6	6,75	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:42
LOGIN: 55117/2016-1.0	**PONTO:** SD-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	667,6	9,17	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:43
LOGIN: 55118/2016-1.0	**PONTO:** T-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	43,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	302,4	11,5	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 18:05
LOGIN: 55119/2016-1.0	**PONTO:** SD-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	661,5	10,0	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 55120/2016-1.0	**PONTO:** SD-232	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	164,5	7,16	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 55121/2016-1.0	**PONTO:** SD-233	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	170,3	7,03	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 55122/2016-1.0	**PONTO:** SD-234	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,3	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	361,8	7,22	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 18:22
LOGIN: 55123/2016-1.0	**PONTO:** SD-235	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	68,1	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	393,2	7,34	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55125/2016-1.0	**PONTO:** SD-236	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,4	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	5,34	5,19	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 10:04
LOGIN: 55126/2016-1.0	**PONTO:** SD-237	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,5	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	2,28	0,104	-	736

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 55127/2016-1.0	**PONTO:** SD-238	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,2	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	2,88	0,103	-	736

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11813/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11057/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11011/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	11056/2016	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	244,6	97,8	75-125	11813/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	271,4	108,6	75-125	11057/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	50,0	226,8	123,7	75-125	11056/2016	736
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	245,9	98,4	75-125	11011/2016	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	02/05/2016	03/05/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	09/05/2016	10/05/2016	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	04/05/2016	04/05/2016	11011/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	04/05/2016	04/05/2016	11056/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	04/05/2016	04/05/2016	11057/2016
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	06/05/2016	06/05/2016	11813/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

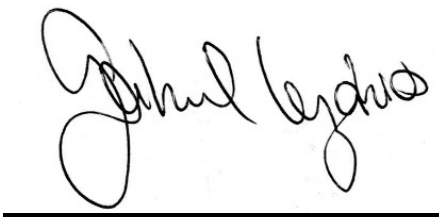
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **c367ad64a76616**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 8620/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
55132/2016-1.0	AMOSTRA: T-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:30 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55133/2016-1.0	AMOSTRA: SD-208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:52 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55134/2016-1.0	AMOSTRA: T-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55135/2016-1.0	AMOSTRA: SD-209 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55136/2016-1.0	AMOSTRA: T-2011 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55137/2016-1.0	AMOSTRA: T-210 / DATA: 04/04/2016 /HORA:10:06 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55138/2016-1.0	AMOSTRA: SD-211 / DATA: 04/04/2016 /HORA:09:33 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55139/2016-1.0	AMOSTRA: T-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:14:56 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55140/2016-1.0	AMOSTRA: SD-212 / DATA: 04/04/2016 /HORA:15:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55142/2016-1.0	AMOSTRA: SD-213 / DATA: 05/04/2016 /HORA:08:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55143/2016-1.0	AMOSTRA: SD-214 / DATA: 05/04/2016 /HORA:10:14 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55144/2016-1.0	AMOSTRA: SD-215 / DATA: 05/04/2016 /HORA:12:19 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55145/2016-1.0	AMOSTRA: SD-216 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55146/2016-1.0	AMOSTRA: SD-217 / DATA: 06/04/2016 /HORA:11:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55147/2016-1.0	AMOSTRA: SD-218 / DATA: 06/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

55148/2016-1.0	AMOSTRA: SD-10 / DATA: 06/04/2016 /HORA:10:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55149/2016-1.0	AMOSTRA: SD-219 / DATA: 06/04/2016 /HORA:13:08 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55150/2016-1.0	AMOSTRA: SD-220 / DATA: 06/04/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55151/2016-1.0	AMOSTRA: SD-221 / DATA: 06/04/2016 /HORA:16:40 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55152/2016-1.0	AMOSTRA: SD-222 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55153/2016-1.0	AMOSTRA: SD-223 / DATA: 07/04/2016 /HORA:11:58 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55154/2016-1.0	AMOSTRA: SD-224 / DATA: 07/04/2016 /HORA:14:44 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55155/2016-1.0	AMOSTRA: SD-225 / DATA: 07/04/2016 /HORA:17:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55156/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2002 / DATA: 07/04/2016 /HORA:09:26 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55158/2016-1.0	AMOSTRA: SD-226 / DATA: 10/04/2016 /HORA:13:06 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55159/2016-1.0	AMOSTRA: SD-227 / DATA: 10/04/2016 /HORA:14:02 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55160/2016-1.0	AMOSTRA: SD-228 / DATA: 10/04/2016 /HORA:15:18 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55161/2016-1.0	AMOSTRA: T-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:38 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55162/2016-1.0	AMOSTRA: SD-229 / DATA: 10/04/2016 /HORA:16:47 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55163/2016-1.0	AMOSTRA: T-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55164/2016-1.0	AMOSTRA: SD-230 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:28 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55165/2016-1.0	AMOSTRA: SD-2003 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:42 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

55166/2016-1.0	AMOSTRA: T-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:17:43 / MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO / PROJETO: SAMARCO
55167/2016-1.0	AMOSTRA: SD-231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:18:05 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55168/2016-1.0	AMOSTRA: SD-232 / DATA: 11/04/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55169/2016-1.0	AMOSTRA: SD-233 / DATA: 11/04/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55170/2016-1.0	AMOSTRA: SD-234 / DATA: 11/04/2016 /HORA:17:17 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55171/2016-1.0	AMOSTRA: SD-235 / DATA: 11/04/2016 /HORA:18:22 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55173/2016-1.0	AMOSTRA: SD-236 / DATA: 12/04/2016 /HORA:09:15 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55174/2016-1.0	AMOSTRA: SD-237 / DATA: 12/04/2016 /HORA:10:04 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO
55175/2016-1.0	AMOSTRA: SD-238 / DATA: 12/04/2016 /HORA:12:24 / MATRIZ: SEDIMENTO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 20/04/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 13/05/2016

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:30
LOGIN: 55132/2016-1.0	**PONTO:** T-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	61,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,810	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:52
LOGIN: 55133/2016-1.0	**PONTO:** SD-208	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55134/2016-1.0	**PONTO:** T-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	60,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 55135/2016-1.0	**PONTO:** SD-209	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55136/2016-1.0	**PONTO:** T-2011	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	70,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 10:06
LOGIN: 55137/2016-1.0	**PONTO:** T-210	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	77,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 09:33
LOGIN: 55138/2016-1.0	**PONTO:** SD-211	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 14:56
LOGIN: 55139/2016-1.0	**PONTO:** T-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	63,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,960	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 15:15
LOGIN: 55140/2016-1.0	**PONTO:** SD-212	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,6	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 08:40
LOGIN: 55142/2016-1.0	**PONTO:** SD-213	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 10:14
LOGIN: 55143/2016-1.0	**PONTO:** SD-214	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 12:19
LOGIN: 55144/2016-1.0	**PONTO:** SD-215	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	88,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:05
LOGIN: 55145/2016-1.0	**PONTO:** SD-216	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,7	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 11:05
LOGIN: 55146/2016-1.0	**PONTO:** SD-217	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 55147/2016-1.0	**PONTO:** SD-218	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 10:22
LOGIN: 55148/2016-1.0	**PONTO:** SD-10	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 13:08
LOGIN: 55149/2016-1.0	**PONTO:** SD-219	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	78,9	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 55150/2016-1.0	**PONTO:** SD-220	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	93,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 06/04/2016	**HORA**: 16:40
LOGIN: 55151/2016-1.0	**PONTO:** SD-221	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 55152/2016-1.0	**PONTO:** SD-222	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	83,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,890	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 11:58
LOGIN: 55153/2016-1.0	**PONTO:** SD-223	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 14:44
LOGIN: 55154/2016-1.0	**PONTO:** SD-224	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	92,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 17:22
LOGIN: 55155/2016-1.0	**PONTO:** SD-225	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	87,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 09:26
LOGIN: 55156/2016-1.0	**PONTO:** SD-2002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	85,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 13:06
LOGIN: 55158/2016-1.0	**PONTO:** SD-226	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,18	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 14:02
LOGIN: 55159/2016-1.0	**PONTO:** SD-227	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	59,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,07	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 15:18
LOGIN: 55160/2016-1.0	**PONTO:** SD-228	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	58,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,78	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:38
LOGIN: 55161/2016-1.0	**PONTO:** T-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,37	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 16:47
LOGIN: 55162/2016-1.0	**PONTO:** SD-229	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	52,0	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	0,850	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 55163/2016-1.0	**PONTO:** T-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	48,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:28
LOGIN: 55164/2016-1.0	**PONTO:** SD-230	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	74,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:42
LOGIN: 55165/2016-1.0	**PONTO:** SD-2003	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	54,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,30	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: RESÍDUO SÓLIDO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 17:43
LOGIN: 55166/2016-1.0	**PONTO:** T-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	43,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,07	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 18:05
LOGIN: 55167/2016-1.0	**PONTO:** SD-231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	49,8-	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,44	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 55168/2016-1.0	**PONTO:** SD-232	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,8	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 15:53
LOGIN: 55169/2016-1.0	**PONTO:** SD-233	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	71,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 17:17
LOGIN: 55170/2016-1.0	**PONTO:** SD-234	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	69,3	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 18:22
LOGIN: 55171/2016-1.0	**PONTO:** SD-235	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	68,1	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 09:15
LOGIN: 55173/2016-1.0	**PONTO:** SD-236	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,4	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 10:04
LOGIN: 55174/2016-1.0	**PONTO:** SD-237	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	96,5	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SEDIMENTO	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 12:24
LOGIN: 55175/2016-1.0	**PONTO:** SD-238	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	97,2	0,03	-	681

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	09/05/2016	09/05/2016	0/0
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	10/05/2016	10/05/2016	0/0
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	11/05/2016	13/05/2016	0/0

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009
Resultados expressos na base seca

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

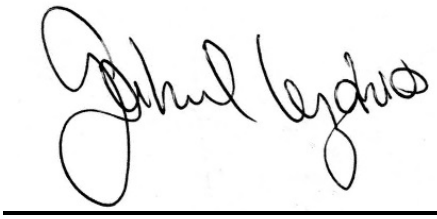
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **a79f7d0145c62b**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

Analytical Technology

"A"

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 1689/2016 | F01.LOG001.Ver06

LOG nº 11222/16 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	72259	ASP-02	19/05/16	12:05	ASP	04
2	72260	ASP-2002	19/05/16	12:15	ASP	04
3	72261	ASP-1001	19/05/16	12:08	ASP	04
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC
1																X		X		X
2																X		X		X
3																X		X		X

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Ti
☑ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR
ANT - Água bruta
ASP - Água natural
AMN - Água superficial
ASB - Água de mananciais
APÇ - Água subterrânea
AFT - Água de poço
ABL - Água de fonte
ARI - Água para fins de balneabilidade
ATR - Água de rio
AID - Água tratada
ADI - Água industrial/Reuso
ABT - Água deionizada/destilada
ATR - Água bruta tratada
ACH - Água de abastecimento tratada
AMI - Água para consumo humano/potável

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Lsilva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016.

As amostras foram filtradas e preservadas em campo

Silica, Litio, Urânio. INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.

( ) ÁGUA SALINA (X) ÁGUA DOCE

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Andre | Data 19/05/16 | Hora 21:09

Recebido por (responsável do laboratorio pelo recebimento): JADE MARCONDES | Data 23/05/16 | Hora 18:11

Prazo Acordado

☑ RUSH 10 dias úteis

☐ NORMAL ____ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 24/05/16

Previsão liberação do Relatório: 07/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins | Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
GOLDER	11222/16

Projeto
SAMARCO

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☐Sim ☑Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☐Sim ☑Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	**Temperatura (°C)** 5.3	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	**Se metais dissolvidos, filtrados em campo?** ☐Sim ☐Não

Observações
RECEBEMOS TRÊS GRUPOS DE AMOSTRAS COM ID: ASP-100J; ASP-2002 E ASP-02, SEM COC.
- CADEIA ENVIADA POR E-MAIL DIA 23/05

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	VINÍCIUS	21/05/16	—
	Logado por JADE	**Confirmado por** JADE	**Etiquetado por** JADE

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	**Confirmado por**	**Etiquetado por**

Analytical Technology

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 1689/2016 | LOG nº 1342/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:
Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	73318	ASP-03	20/05/16	08:20	ASP	04
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC
1																X		X	X	X
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☑ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR
ANT - Água bruta
ASP - Água natural
AMN - Água superficial
ASB - Água de mananciais
APÇ - Água subterrânea
AFT - Água de poço
ABL - Água de fonte
ARI - Água para fins de balneabilidade
ATR - Água de rio
AID - Água tratada
ADI - Água industrial/Reuso
ABT - Água deionizada/destilada
ATR - Água bruta tratada
ACH - Água de abastecimento tratada
AMI - Água para consumo humano/potável

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Lsilva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016.
As amostras foram filtradas e preservadas em campo
Silica, Lítio, Urânio. INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.
(X) ÁGUA SALINA ( ) ÁGUA DOCE

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): Leandro Rafael da Silva
Data: 23/05/16 | Hora: 09:07
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Carla Funk
Data: 24/05/16 | Hora: 09:30

Prazo Acordado

☑ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 12 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 25/05/16
Previsão liberação do Relatório: 09/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

1ª via cliente / 2ª via AT / 3ª via coleta

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
golder associates	LL342/2016

Projeto
Samarco - Fase 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4ºC ± 2ºC?	Temperatura (ºC) 3,8	☑Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☑MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☑Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Rafael	24/05/16	[signature]
	Logado por: Rafael Menezes	Confirmado por: Rafael Menezes	Etiquetado por: Vinicius

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

"A"

Prop nº 1689/2016 | LOG nº 11021/2016 | F01.LOG001.Ver06 | Pág. 01 de 01

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates — CNPJ: 00.636.7941/0001-84
Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários
Cidade: Belo Horizonte — UF: MG — CEP: 30130-151 — Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A — CNPJ: 16.628.281/0003-23
Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)
Cidade: Mariana — UF: MG — CEP: 35420-000 — Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: — CNPJ:
Endereço: — Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2
Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo
e-mail: fpantuzzo@golder.com.br
e-mail: tamaral@golder.com.br
e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)
Nome:
e-mail:
Nome:
e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	71112	ASP-01	18/05/2016	10:58	ASP	04
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC
1																X		X		X
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA ____ Art. ____ ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL
☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO
☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Ti
☑ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante
☐ Analytical Technology
☑ Empresa resp.: Golder
Resp. pela amostragem: Lsilva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016.
As amostras foram filtradas e preservadas em campo
Silica, Lítio, Urânio. INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.
( ) ÁGUA SALINA (X) ÁGUA DOCE

Custódia das amostras

Entregue por (responsavel pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA — Data: 18/05/16 — Hora: :
Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Gio Link — Data: 20/05/16 — Hora: 09:35

Prazo Acordado

☑ RUSH ____ dias úteis
☒ NORMAL 10 dias úteis
Entrada no Laboratório (Lims): 20/05/16
Previsão liberação do Relatório: 09/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11021/2016

Projeto
Samarco - Fase 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☒Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☒Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☒Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☒N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☒Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☒Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☒Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C) 3,1°C	☒Sim ☐Não ☐N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☒MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☒Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Caio Vink	20/05/2016	Caio Vink
	Logado por: Rafael Menezes	Confirmado por: Rafael Menezes	Etiquetado por: Andrew

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop.nº 1691-2016 | F01.LOG001.Ver06

Log nº 11641/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.794/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	75727	E-Composta AE			ASP	01
2	75728	E-Composta B3			ASP	01
3	75729	E-Composta CT			ASP	01
4	75730	E-Composta DA			ASP	01
5	75731	E-S01	23/01/16	17:00	ASP	01
6	75732	E-S01M	01/03/16	10:10	ASP	01
7	75733	E-S04	13/02/16	12:28	ASP	01
8	75734	E-S13	20/02/16	10:40	ASP	01
9	75735	E-S20	18/02/16	10:16	ASP	01
10	75736	E-S34	20/02/16	11:20	ASP	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCBs	TPH (Total)	TPH (Fingerprint DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC	Elutriação com Água Doce
1																X		X		X	X
2																X		X		X	X
3																X		X		X	X
4																X		X		X	X
5																X		X		X	X
6																X		X		X	X
7																X		X		X	X
8																X		X		X	X
9																X		X		X	X
10																X		X		X	X

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☑ CONAMA 357 Art. 15 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☑ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☑ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☐ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMN - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água Industrial/Reuso
ADI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano(potável)
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Lsilva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016. Item 01 da PC 1691-2016.

As amostras deverão ser analisadas usando a amostra de água ASP-1

Silica, Lítio, Urânio, INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal,

( ) ÁGUA SALINA (x) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA | Data 24/05/16 | Hora 09:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lúcia | Data 25/05/16 | Hora 09:18

Prazo Acordado

☑ RUSH ___ dias úteis

☑ NORMAL ___ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 1/1

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins Anatech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11644/2016

Projeto
SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C)	☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
8- Trata-se de Teste de elutriação.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Eduardo	25/05/2016	Eduardo
	Logado por: Ana Lúcia	Confirmado por: Ana Lúcia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

VALIDADORES: ELABORAÇÃO - FLAVIA RAFAELE GOMES DOS SANTOS - 08/04/2016, APROVAÇÃO - ALESSANDRA EMIKO SHIMIZU - 09/04/2016.

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop.nº 1691-2016 | FD1.LOG001.Ver06

LOG nº 11655/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.630.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-161 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher só for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 120 (Km 116,6)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	75854	E-T198	31/03/16	13:40	ASP	01
2	75855	E-S1015	22/03/16	15:38	ASP	01
3	75856	E-T2015	24/01/16	18:15	ASP	01
4	79957	E-BK01			ATR	
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Análises Requeridas

Login AT	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	DTEX (8021B)	DTEX (8260B)	Fenol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC	Elutriação com Água Doce
75854																X		X		X	X
75855																X		X		X	X
75856																X		X		X	X
79957																X		X		X	X

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☑ CONAMA 357 Art. 15 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☑ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☐ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

- AGR - Água bruta
- ANT - Água natural
- ASP - Água superficial
- AMV - Água de mananciais
- AGS - Água subterrânea
- APO - Água de poço
- AFT - Água de torre
- ABL - Água pós filtração de balsa/oxidada
- ARE - Água de rio
- ATR - Água balsa
- AID - Água industrial/Reuso
- AOI - Água efluente tratada
- AGT - Água bruta balsa
- ATR - Água de abastecimento tratada
- ACH - Água para consumo humano/potável
- AMI - Água mineral
- ASI - Água salina
- ASO - Água salobra
- ARE - Água residuária
- EFL - Efluente líquido
- EFA - Efluente doméstico
- EFD - Efluente industrial
- SL - Solo
- SD - Sedimento
- SM - Sedimento marinho
- RI - Resíduo industrial
- RD - Resíduo doméstico
- LD - Lodo
- FL - Fosfolipo
- OL - Óleo
- OU - Outros ___

Amostragem realizado por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Luiva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016, item 01 da PC 1691-2016;

As amostras deverão ser analisadas usando a amostra de água ASP-1

Silica, Lítio, Urânio, INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.

( ) ÁGUA SALINA (X) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): (RAFAEL) LEANDRO RAFAEL DA SILVA | Data: 26/05/16 | Hora: 08:35

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lúcia | Data: 27/05/16 | Hora: 09:30

Prazo Acordado

☑ RUSH ___ dias úteis

☐ NORMAL ___ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 1/1

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em estoque por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimento tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar checklist.

eurofins Ambiental	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001 Versão: D Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11655/2016

Projeto
SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM	
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?	☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC	
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?	☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA	
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?	☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS	
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?	☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES	
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?	☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS	
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?	☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO	
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?	☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA	
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C? — Temperatura (°C):	☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS	
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A — Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
8 - Trata-se de Teste de Nutriação.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Eduardo	27/05/2016	Eduardo
	Logado por: Ana Lúcia	Confirmado por: Ana Lúcia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop. nº: 1691-2016 | F01.LOG001.Ver08

Log. nº 11676-2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.794/1/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21210000

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,6)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: fomaral@golder.com.br

e-mail: acolivoira@golder.com.br

Relatório para: (cópia digital gerada no Fim do projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	75859	E-SD214	06/04/16	10:14	ASP	01
2	75860	E-SD223	07/04/16	11:58	ASP	01
3	75861	E-T11M	02/03/16	12:15	ASP	01
4	75862	E-T91	01/03/16	13:55	ASP	01
5	75863	E-T95	02/03/16	12:10	ASP	01
6	79958	E-BK02			ATR	
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (Varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (Varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	DTEX	Cianeto	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÃO (*)	DOC	Elutriação com Água Doce
1																	X		X		X	X
2																	X		X		X	X
3																	X		X		X	X
4																	X		X		X	X
5																	X		X		X	X
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☑ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☑ CONAMA 357 Art. 16 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
AGP - Água superficial
AMI - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APC - Água de poço
AFT - Água de torneira
ADL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/efluente
ADI - Água desionizada/destilada
ADY - Água bruta upland
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
ASU - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SDA - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Leilva

Observação/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016. Item 01 da PC 1691-2016.

Silica, Lítio, Urânio, INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal,

( ) ÁGUA SALINA (X) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

TODAS AS ANÁLISES SOMENTE NA AMOSTRA FILTRADA APÓS A ELUTRIAÇÃO.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA | Data: 26/05/16 | Hora: 09:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lúcia | Data: 27/05/16 | Hora: 09:30

Prazo Acordado

☑ RUSH ____ dias úteis

☐ NORMAL ____ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 1/1

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11676/2016

Projeto
SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C)	☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
8- Trata-se de teste de eluviação.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	EDUARDO	27/05/2016	EDUARDO
	Logado por: Ana Lúcia	Confirmado por: Ana Lúcia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

VALIDADORES: ELABORAÇÃO - FLAVIA RAFAELE GOMES DOS SANTOS - 08/04/2016, APROVAÇÃO - ALESSANDRA EMIKO SHIMIZU - 09/04/2016

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop. nº: 1691-2016 | F01.LOG001.Ver06

Log nº: 11649/2016 | Pág. ____ de ____

Dados do Contratante

Cliente:	Golder Associates			CNPJ:	00.636.7941/0001-84
Endereço:	R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários				
Cidade:	Belo Horizonte	UF: MG	CEP: 30130-151	Tel/Fax:	31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente:	Samarco Mineração S/A			CNPJ:	16.628.281/0003-23
Endereço:	Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)				
Cidade:	Mariana	UF: MG	CEP: 35420-000	Tel/Fax:	

Faturar para:

Nome:		CNPJ:	
Endereço:		Tel/Fax:	

ID do Projeto:	Samarco - Fase 2
Resp. pelo projeto:	Fernando Pantuzzo
e-mail:	fpantuzzo@golder.com.br
e-mail:	tamaral@golder.com.br
e-mail:	acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do item pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	75819	E-T21	30/01/16	11:30	ASP	01
2	75820	E-T150	10/03/16	14:26	ASP	01
3	75821	E-T26	04/02/16	11:55	ASP	01
4	75822	E-T29	12/02/16	15:00	ASP	01
5	75823	E-T49	18/02/16	12:00	ASP	01
6	75824	E-T53	18/02/16	10:00	ASP	01
7	75825	E-T58	17/02/16	14:35	ASP	01
8	75826	E-T82	20/02/16	10:50	ASP	01
9	75827	E-T98	21/02/16	12:26	ASP	01
10	75828	E-T134	02/03/16	10:12	ASP	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	BEST (Organoclorados)	BEST (Organofosforados)	PCBs	TPH (Total)	TPH (Finger Prnt; DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC	Elutriação com Água Doce
1																X		X		X	X
2																X		X		X	X
3																X		X		X	X
4																X		X		X	X
5																X		X		X	X
6																X		X		X	X
7																X		X		X	X
8																X		X		X	X
9																X		X		X	X
10																X		X		X	X

Inorgânicos

Fluoreto; Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ____ ☐ CONAMA 357 Art. 15 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☑ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☐ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matrix

ABR	- Água bruta	AMI	- Água mineral
ANT	- Água natural	ASI	- Água salina
ASP	- Água superficial	ASO	- Água salobra
AMN	- Água de mananciais	ARE	- Água residuária
ASB	- Água subterrânea	EFL	- Efluente líquido
APÇ	- Água de poço	EFM	- Efluente doméstico
AFT	- Água do fonte	EFO	- Efluente Industrial
ABL	- Água para fins de balneabilidade	SL	- Solo
ARI	- Água de rio	SD	- Sedimento
ATR	- Água tratada	SM	- Sedimento marinho
AID	- Água Industrial/Reuso	RI	- Resíduo Industrial
ADI	- Água deionizada/destilada	RD	- Resíduo doméstico
ABT	- Água bruta tratada	LD	- Lodo
ATR	- Água de abastecimento tratada	FL	- Fase Livre
ACH	- Água para consumo humano/potável	OL	- Óleo
	- Água Mineral	OU	- Outros ____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Saliva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016. Item 01 da PC 1691-2016.

As amostras deverão ser analisadas usando a amostra de água ASP-1

Silica, Lítio, Urânio. INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.

( ) ÁGUA SALINA (x) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA — Data: 26/05/16 — Hora: 09:15

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lucia — Data: 27/05/16 — Hora: 09:30

Prazo Acordado

☑ RUSH ____ dias úteis

☐ NORMAL ____ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims):

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes às condições de recebimento tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins Ambitech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11649/2016

Projeto: SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM			
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?			☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC			
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?			☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA			
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?			☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS			
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?			☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES			
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?			☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS			
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?			☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO			
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?			☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA			
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C)		☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS			
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo?	☐Sim ☐Não

Observações

8- Trata-se de teste de elutriação.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Logado por: Ana Lucia	Confirmado por: Ana Lucia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

VALIDADORES: ELABORAÇÃO - FLAVIA RAFAELE GOMES DOS SANTOS - 08/04/2016, APROVAÇÃO - ALESSANDRA EMIKO SHIMIZU - 09/04/2016

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 1691-2016 | F01.LOG001.Ver06

Log nº 11645/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

Dados do Projeto

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: acolivelra@golder.com.br

Relatório para (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem / Análises Requeridas

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB - s	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC	Eletrólise com Água Doce
1	75745	E-S48	22/02/16	15:40	ASP	01																X		X		X	X
2	75746	E-S55	22/03/16	15:38	ASP	01																X		X		X	X
3	75747	E-S63	25/03/16	15:30	ASP	01																X		X		X	X
4	75748	E-S64	25/03/16	12:00	ASP	01																X		X		X	X
5	75749	E-SD01	10/03/16	11:00	ASP	01																X		X		X	X
6	75750	E-SD03	22/03/16	9:00	ASP	01																X		X		X	X
7	75751	E-SD06	26/03/16	10:15	ASP	01																X		X		X	X
8	95753	E-SD171	24/03/16	13:36	ASP	01																X		X		X	X
9	75754	E-SD191	27/03/16	11:46	ASP	01																X		X		X	X
10	75756	E-SD197	30/03/16	14:00	ASP	01																X		X		X	X

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☑ CONAMA 357 Art. 15 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☑ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☐ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMA - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
AOI - Água deionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de lavagem/tratamento branda
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Leliva

Observações/instruções especiais

Resultados para 10/06/2016. Item 01 da PC 1691-2016.

As amostras deverão ser analisadas usando a amostra de água ASP-1

Silica, Lítio, Urânio. INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.

( ) ÁGUA SALINA (x) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA | Data 24/05/16 | Hora 09:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lúcia | Data 25/05/16 | Hora 09:18

Prazo Acordado

☑ RUSH ___ dias úteis

☐ NORMAL ___ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 1/1

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc; consultar check list.

eurofins Analytech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001 Versão: 0 Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11645/2016

Projeto
SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão íntegros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C)	☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
8- Trata-se de teste de elutriação.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	EDUARDO	25/05/2016	EDUARDO
	Logado por: Ana Lúcia	Confirmado por: Ana Lúcia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Prop nº 1691-2016 | F01.LOG001.Ver06

Log.I nº 11678 | 2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.7941/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 120 (Km 116,6)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Hora	Matriz (Ver tabela)	Qt. Frasc.
1	75877	E-SD227	10/04/16	14:02	ASI	01
2	75878	E-SD232	11/04/16	14:20	ASI	01
3	75879	E-SD231	10/04/16	18:06	ASI	01
4	75880	E-SD237	12/04/16	10:04	ASI	01
5	75881	E-SD2005	12/04/16	10:04	ASI	01
6	79959	E-BK03			ATR	
7						
8						
9						
10						

Análises Requeridas

	SVOC (Varredura)	SVOC (Target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCDD	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (Varredura)	VOC (Target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DOC	Elutriação com Água Salina
1																X		X		X	X
2																X		X		X	X
3																X		X		X	X
4																X		X		X	X
5																X		X		X	X
6																X		X		X	X

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Ti
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Ti
☑ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☑ CONAMA 357 Art. 18 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☐ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ADR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMD - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APC - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água intermediária/efluente
ADI - Água pré-condicionada/destilada
ANT - Água envelhecida
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano específico

AMI - Água mineral
ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SMI - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
QU - Outros ___

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Luliva

Observações/Instruções especiais:

Resultados para 10/06/2016. Item 02 da PC 1691-2016.

Silica, Lítio, Urânio, INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal.

(X) ÁGUA SALINA ( ) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

TODAS AS ANÁLISES SOMENTE NA AMOSTRA FILTRADA APÓS A ELUTRIAÇÃO.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA | Data: 24/05/16 | Hora: 05:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lucia | Data: 25/05/16 | Hora: 09:18

Prazo Acordado

☑ RUSH ___ dias úteis

☐ NORMAL ___ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): ___/___/___

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em estoque por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimento tais como: temperatura das coolers, preservação, etc, constar check list.

eurofins Analytech	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11678/2016

Projeto
SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. ROTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C)	☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Eduardo	25/05/2016	Eduardo
	Logado por: Ana Lúcia	Confirmado por: Ana Lúcia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

VALIDADORES: ELABORAÇÃO - FLAVIA RAFAELE GOMES DOS SANTOS - 08/04/2016 APROVAÇÃO - ALESSANDRA EMIKO SHIMIZU - 08/04/2016

CADEIA DE CUSTÓDIA (COC)

Analytical Technology

Prop nº 1691-2016 | F01.LOG001.Ver08

LOG nº 11648/2016 | Pág. ___ de ___

Dados do Contratante

Cliente: Golder Associates | CNPJ: 00.636.794/0001-84

Endereço: R. Pernambuco, 1000, 10and, Funcionários

Cidade: Belo Horizonte | UF: MG | CEP: 30130-151 | Tel/Fax: 31 21219800

Dados para emissão do relatório (preencher se for diferente dos dados do contratante)

Cliente: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23

Endereço: Mina de Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (Km 116,5)

Cidade: Mariana | UF: MG | CEP: 35420-000 | Tel/Fax:

Faturar para:

Nome: | CNPJ:

Endereço: | Tel/Fax:

ID do Projeto: Samarco - Fase 2

Resp. pelo projeto: Fernando Pantuzzo

e-mail: fpantuzzo@golder.com.br

e-mail: tamaral@golder.com.br

e-mail: acoliveira@golder.com.br

Relatório para: (quando diferente do resp. pelo projeto)

Nome:

e-mail:

Nome:

e-mail:

Dados da Amostragem

	Login AT (uso interno AT)	ID da amostra	Data	Matriz (ver tabela)	Hora	Qt. Frasc.
1	75795	E-SD208	04/04/16	ASP	08:52	01
2	75796	E-T06	24/01/16	ASP	16:15	01
3	75797	E-T128	01/03/16	ASP	15:03	01
4	75798	E-T14	28/01/16	ASP	11:40	01
5	75799	E-T145	09/03/16	ASP	11:47	01
6	75800	E-T146	09/03/16	ASP	11:50	01
7	75801	E-T154	15/03/16	ASP	15:53	01
8	75802	E-T164	17/03/16	ASP	09:50	01
9	75803	E-T189	27/03/16	ASP	11:00	01
10	75804	E-T19	29/01/16	ASP	14:20	01

Análises Requeridas

	SVOC (varredura)	SVOC (target)	PAH	PEST (Organoclorados)	PEST (Organofosforados)	PCB's	TPH (Total)	TPH (Finger Print, DRO)	TPH (GRO)	TPH (FRACIONADO)	VOC (varredura)	VOC (target)	BTEX (8021B)	BTEX (8260B)	Etanol	INORGÂNICOS	METAIS (Total)	METAIS (Dissolvido)	LEGISLAÇÕES (*)	DQO	Entrada com Água Doce
1																X		X		X	X
2																X		X		X	X
3																X		X		X	X
4																X		X		X	X
5																X		X		X	X
6																X		X		X	X
7																X		X		X	X
8																X		X		X	X
9																X		X		X	X
10																X		X		X	X

Inorgânicos

Fluoreto, Cloreto, Sulfato, Alcanilidade, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal

Metais solicitados

TOTAL

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ B ☐ Ba ☐ Be ☐ Bi ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg
☐ K ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo ☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Tl
☐ Tl ☐ V ☐ Zn ☐ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☐ Outros (citar no campo OBS)

DISSOLVIDO

☑ Ag ☑ Al ☑ As ☑ B ☑ Ba ☑ Be ☐ Bi ☑ Ca ☑ Cd ☑ Co ☑ Cr ☑ Cu ☑ Fe ☑ Hg
☑ K ☑ Mg ☑ Mn ☑ Mo ☑ Na ☑ Ni ☑ Pb ☐ Pd ☐ Pt ☐ Rh ☑ Sb ☑ Se ☐ Sn ☑ Tl
☐ Tl ☑ V ☑ Zn ☑ P (não metal) ☐ Listagem CETESB (19) ☐ PPM (13) ☑ Outros (citar no campo OBS)

(*) Legislações e Normas

☐ Decreto 8468/76-Art. ___ ☐ CONAMA 357 Art.. 15 ☐ ABNT NBR10004/10005/10006 ☐ Port. 2914/11

☐ VOR CETESB ☐ CONAMA 420 ⇨ ☐ Prevenção (Solo) ☐ Industrial (Solo) ☐ Agrícola (Solo) ☑ Residencial (Solo) ☐ Água Subterrânea

Matriz

ABR - Água bruta
ANT - Água natural
ASP - Água superficial
AMI - Água de mananciais
ASB - Água subterrânea
APÇ - Água de poço
AFT - Água de fonte
ABL - Água para fins de balneabilidade
ARI - Água de rio
ATR - Água tratada
AID - Água industrial/Reuso
ADI - Água desionizada/destilada
ABT - Água bruta tratada
ATR - Água de abastecimento tratada
ACH - Água para consumo humano/potável
AMI - Água Mineral

ASI - Água salina
ASO - Água salobra
ARE - Água residuária
EFL - Efluente líquido
EFM - Efluente doméstico
EFD - Efluente Industrial
SL - Solo
SD - Sedimento
SM - Sedimento marinho
RI - Resíduo industrial
RD - Resíduo doméstico
LD - Lodo
FL - Fase Livre
OL - Óleo
OU - Outros _____

Amostragem realizada por:

☐ Contratante

☐ Analytical Technology

☑ Empresa resp.: Golder

Resp. pela amostragem: Lalliva

Observações/Instruções especiais

Resultados para 10/06/2016. Item 01 da PC 1691-2016.

As amostras deverão ser analisadas usando a amostra de água ASP-1

Silica, Lítio, Urânio, INORGÂNICOS: Alcalinidade, Cloreto, Sulfato, Fluoreto, Nitrato, Nitrito, Nitrogenio Amoniacal.

( ) ÁGUA SALINA (x) ÁGUA DOCE pH, Eh, Condutividade, TDS.

Custódia das amostras

Entregue por (responsável pelo envio ou entrega no laboratório): LEANDRO RAFAEL DA SILVA | Data 24/05/16 | Hora 09:00

Recebido por (responsável do laboratório pelo recebimento): Ana Lucia | Data 25/05/16 | Hora 09:18

Prazo Acordado

☑ RUSH ___ dias úteis

☐ NORMAL ___ dias úteis

Entrada no Laboratório (Lims): 1/1

Previsão liberação do Relatório: 10/06/16

1 - As amostras são mantidas em custódia por 10 dias após emissão do relatório; 2 - Dados referentes as condições de recebimentos tais como: temperatura dos coolers, preservação, etc, consultar check list.

eurofins Ambiental	CHECK LIST DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS	F02.REC001
		Versão: 0
		Página 1 de 1

Cliente	LOG
Golder Associates	11648/2016

Projeto
SAMARCO - FASE 2

1. EMBALAGEM		
A caixa térmica ou embalagem das amostras está em condições normais para transporte?		☑Sim ☐Não ☐N/A
2. COC		
Acompanha cadeia de custódia ou ofício com análises solicitadas e dados da coleta?		☑Sim ☐Não ☐N/A
3. COLETA		
As amostras foram coletadas em frascos / recipientes e preservação adequados à análise correspondente?		☑Sim ☐Não ☐N/A
4. VIALS		
No caso de vials há presença de bolhas maiores que 6mm?		☐Sim ☐Não ☑N/A
5. RECIPIENTES		
Os frascos ou recipientes contendo as amostras estão integros?		☑Sim ☐Não ☐N/A
6. RÓTULOS		
Os rótulos dos frascos ou recipientes identificam as amostras e estão de acordo com a COC?		☑Sim ☐Não ☐N/A
7. PRAZO		
As amostras estão dentro do prazo que seja possível a realização das análises (holding time)?		☑Sim ☐Não ☐N/A
8. TEMPERATURA		
A temperatura interna dos coolers respeita o critério de aceitação 4°C ± 2°C?	Temperatura (°C)	☐Sim ☐Não ☑N/A
9. METAIS		
No caso de metais, identificar qual será analisado (totais e/ou dissolvidos)	☐MT ☑MD ☐N/A	Se metais dissolvidos, filtrados em campo? ☐Sim ☐Não

Observações
8 - Trata-se de teste de elutriação.

Unidade	Verificado por	Data	Visto
SP	Eduardo	25/05/2016	Eduardo
	Logado por: Ana Lúcia	Confirmado por: Ana Lúcia	Etiquetado por

Unidade	Verificado por	Data	Visto
	Logado por	Confirmado por	Etiquetado por

VALIDADORES ELABORAÇÃO - FLAVIA RAFAELE GOMES DOS SANTOS - 08/04/2016, APROVAÇÃO - ALESSANDRA EMIKO SHIMIZU - 09/04/2015

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11021/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
71112/2016-1.0	AMOSTRA: ASP-01 / DATA: 18/05/2016 /HORA:10:58 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 20/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 71112/2016-1.0	**PONTO:** ASP-01	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 18/05/2016	**HORA**: 10:58

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	10	mg/L	10,7	0,900	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	22,1830	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	2,99	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,191	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	4,85	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	0,033	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,028	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,066	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	4,96	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,49	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	5,98	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,88	0,030	-	498
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	2,98	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,4140	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0290	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,160	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13021/2016	499
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13021/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13021/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13021/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13021/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	13000/2016	491
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13761/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13760/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13760/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13760/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13760/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13760/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13760/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13760/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13760/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13760/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13762/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13762/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	13207/2016	672
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	12928/2016	554

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Obtida	Concentração Teórica	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	9840,0	10000,0	98,40	75-125	13239/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	915,6	1000,0	91,6	75-125	13021/2016	499
Cloreto Total	µg/L	988,7	1000,0	98,9	75-125	13021/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	285,5	304,0	93,9	75-125	13021/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	202,5	226,0	89,6	75-125	13021/2016	499
Sulfato Total	µg/L	967,1	1000,0	96,7	75-125	13021/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	49,9	50,0	99,7	75-125	13000/2016	491
Mercúrio Dissolvido	µg/L	1,60	2,00	80,0	75-125	13761/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	1137,0	1000,0	113,7	75-125	13760/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	554,3	500,0	110,9	75-125	13760/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	119,6	100,0	119,6	75-125	13760/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1208,7	1000,0	120,9	75-125	13760/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1201,1	1000,0	120,1	75-125	13760/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1073,9	1000,0	107,4	75-125	13760/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	971,7	1000,0	97,2	75-125	13760/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1085,9	1000,0	108,6	75-125	13760/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1218,5	1000,0	121,8	75-125	13760/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	953,3	1000,0	95,3	75-125	13760/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1145,7	1000,0	114,6	75-125	13760/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1194,6	1000,0	119,5	75-125	13760/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1026,1	1000,0	102,6	75-125	13760/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	868,5	1000,0	86,8	75-125	13760/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1059,2	1000,0	105,9	75-125	13760/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1156,5	1000,0	115,7	75-125	13760/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1212,0	1000,0	121,2	75-125	13760/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	953,3	1000,0	95,3	75-125	13760/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	976,1	1000,0	97,6	75-125	13760/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	968,7	1000,0	96,9	75-125	13760/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	555,4	500,0	111,1	75-125	13760/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	96,7	100,0	96,7	75-125	13760/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1016,7	1000,0	101,7	75-125	13760/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1159,8	1000,0	116,0	75-125	13760/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1212,0	1000,0	121,2	75-125	13760/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1218,5	1000,0	121,8	75-125	13760/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1216,3	1000,0	121,6	75-125	13760/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,10	1,00	110,3	75-125	13762/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	485,0	500,0	97,0	75-125	13207/2016	672
Sílica	mg/L	2,09	2,00	104,6	75-125	12928/2016	554

Métodos e Datas dos Ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	06/06/2016	13761/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	24/05/2016	24/05/2016	13000/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13760/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	03/06/2016	13762/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	20/05/2016	20/05/2016	13021/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	18/05/2016	18/05/2016	12928/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	19/05/2016	19/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	26/05/2016	26/05/2016	13207/2016

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **3b0c1a9ae9a87b**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11222/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
72259/2016-1.1	AMOSTRA: ASP-02 / DATA: 19/05/2016 /HORA:12:05 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
72260/2016-1.1	AMOSTRA: ASP-2002 / DATA: 19/05/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
72261/2016-1.1	AMOSTRA: ASP-1001 / DATA: 19/05/2016 /HORA:12:08 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 23/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 72259/2016-1.1	**PONTO:** ASP-02	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 19/05/2016	**HORA**: 12:05

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	10	mg/L	14,7	0,900	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	38,2578	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	9,77	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,258	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	9,43	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,048	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,036	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	100	mg/L	4,88	3,00	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	7,59	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	7,47	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	3,70	0,030	-	498
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	2,61	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,4600	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0180	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,125	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 72260/2016-1.1	**PONTO:** ASP-2002	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 19/05/2016	**HORA**: 12:15

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	10	mg/L	18,1	0,900	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	25,6364	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	11,9	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,302	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	20,4	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,048	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,034	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	100	mg/L	4,21	3,00	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	7,54	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	7,37	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	3,64	0,030	-	498
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	2,54	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,9880	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,106	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 72261/2016-1.1	**PONTO:** ASP-1001	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 19/05/2016	**HORA**: 12:08

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	0,142	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	4,56	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,131	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	3,99	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	< 0,050	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	< 1,00	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,157	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13021/2016	499
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13021/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13021/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13021/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13021/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	13000/2016	491
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13466/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13464/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13464/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13464/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13464/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13464/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13464/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13464/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13464/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13464/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13464/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13464/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13464/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13464/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	23,9	20,0	13464/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13464/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13464/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13464/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13464/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13464/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13464/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13464/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13464/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13464/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13464/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13464/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13464/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13464/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13476/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13476/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	13207/2016	672
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13024/2016	554

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Obtida	Concentração Teórica	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	9840,0	10000,0	98,40	75-125	13239/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	915,6	1000,0	91,6	75-125	13021/2016	499
Cloreto Total	µg/L	988,7	1000,0	98,9	75-125	13021/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	285,5	304,0	93,9	75-125	13021/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	202,5	226,0	89,6	75-125	13021/2016	499
Sulfato Total	µg/L	967,1	1000,0	96,7	75-125	13021/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	49,9	50,0	99,7	75-125	13000/2016	491
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	2,00	100,0	75-125	13466/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	1191,3	1000,0	119,1	75-125	13464/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	501,6	500,0	100,3	75-125	13464/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	113,6	100,0	113,6	75-125	13464/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1178,3	1000,0	117,8	75-125	13464/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1033,2	1000,0	103,3	75-125	13464/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1225,0	1000,0	122,5	75-125	13464/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1180,4	1000,0	118,0	75-125	13464/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1203,3	1000,0	120,3	75-125	13464/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1182,6	1000,0	118,3	75-125	13464/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1142,4	1000,0	114,2	75-125	13464/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1121,7	1000,0	112,2	75-125	13464/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1198,9	1000,0	119,9	75-125	13464/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1181,5	1000,0	118,2	75-125	13464/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1169,6	1000,0	117,0	75-125	13464/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1195,7	1000,0	119,6	75-125	13464/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1202,2	1000,0	120,2	75-125	13464/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1217,4	1000,0	121,7	75-125	13464/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1073,9	1000,0	107,4	75-125	13464/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1030,4	1000,0	103,0	75-125	13464/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	971,7	1000,0	97,2	75-125	13464/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	381,4	500,0	76,3	75-125	13464/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	106,8	100,0	106,8	75-125	13464/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	975,0	1000,0	97,5	75-125	13464/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1189,1	1000,0	118,9	75-125	13464/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1206,5	1000,0	120,7	75-125	13464/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1181,5	1000,0	118,2	75-125	13464/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1223,9	1000,0	122,4	75-125	13464/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	0,853	1,00	85,3	75-125	13476/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	485,0	500,0	97,0	75-125	13207/2016	672
Sílica	mg/L	0,220	0,200	110,0	75-125	13024/2016	554

Métodos e Datas dos Ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	30/05/2016	30/05/2016	13466/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	24/05/2016	24/05/2016	13000/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	30/05/2016	30/05/2016	13464/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	30/05/2016	30/05/2016	13476/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	24/05/2016	24/05/2016	13021/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	19/05/2016	19/05/2016	13024/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	19/05/2016	19/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	26/05/2016	26/05/2016	13207/2016

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

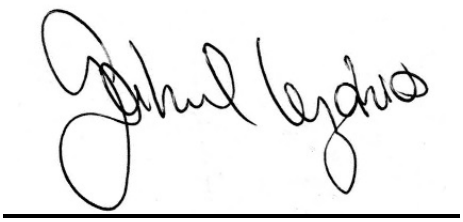
- Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **7cd626e1ea6a92**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11342/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
73318/2016-1.0	AMOSTRA: ASP-03 / DATA: 20/05/2016 /HORA:08:20 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 24/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2		
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 20/05/2016	**HORA**: 08:20
LOGIN: 73318/2016-1.0	**PONTO:** ASP-03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,310	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	10	mg/L	7,42	0,900	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1000	mg/L	15684,9	30,0	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,627	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	100	mg/L	3848,6	3,00	-	499
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,98	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,035	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	5,95	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	0,392	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	100	mg/L	1072	3,00	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	100	mg/L	55,9	5,00	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	100	mg/L	48,3	3,00	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	100	mg/L	159	3,00	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13761/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	13000/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13760/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13760/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13760/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13760/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13760/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13760/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13760/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13760/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13760/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13762/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13760/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13760/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13762/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13760/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13760/2016	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13167/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13167/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13167/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13167/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13167/2016	499
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13052/2016	554
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13239/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	13801/2016	672

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	1,60	80,0	75-125	13761/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	49,9	99,7	75-125	13000/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	1137,0	113,7	75-125	13760/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	554,3	110,9	75-125	13760/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	119,6	119,6	75-125	13760/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1208,7	120,9	75-125	13760/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	1201,1	120,1	75-125	13760/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	1073,9	107,4	75-125	13760/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	971,7	97,2	75-125	13760/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	1085,9	108,6	75-125	13760/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	1218,5	121,8	75-125	13760/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	953,3	95,3	75-125	13760/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	1145,7	114,6	75-125	13760/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	1194,6	119,5	75-125	13760/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	1026,1	102,6	75-125	13760/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	868,5	86,8	75-125	13760/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	1059,2	105,9	75-125	13760/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	1156,5	115,7	75-125	13760/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	1212,0	121,2	75-125	13760/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	953,3	95,3	75-125	13760/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	976,1	97,6	75-125	13760/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	968,7	96,9	75-125	13760/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	555,4	111,1	75-125	13760/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	96,7	96,7	75-125	13760/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	1016,7	101,7	75-125	13760/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	1159,8	116,0	75-125	13760/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	1212,0	121,2	75-125	13760/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,10	110,3	75-125	13762/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	1218,5	121,8	75-125	13760/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	1216,3	121,6	75-125	13760/2016	498
Cloreto Total	µg/L	1000,0	987,2	98,7	75-125	13167/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	905,4	90,5	75-125	13167/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	186,5	82,5	75-125	13167/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	245,6	80,8	75-125	13167/2016	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	935,2	93,5	75-125	13167/2016	499
Sílica	mg/L	1,00	1,06	105,7	75-125	13052/2016	554
Alcalinidade	µg/L	10000,0	9840,0	98,40	75-125	13239/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	508,0	101,6	75-125	13801/2016	672

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	06/06/2016	13761/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	26/05/2016	26/05/2016	13000/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13760/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	03/06/2016	13762/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	25/05/2016	25/05/2016	13167/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	20/05/2016	20/05/2016	13052/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	20/05/2016	20/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	02/06/2016	02/06/2016	13801/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
VMP - Valores máximos permitidos segundo Artigo 18 do CONAMA Resolução N°357, de 17 de Março de 2005 , que estabelece limites para as águas salinas de classe 1

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **78679754fb06df**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11678/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75877/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD227 / DATA: 10/04/2016 /HORA:14:02 / MATRIZ: ÁGUA SALINA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75878/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD232 / DATA: 11/04/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: ÁGUA SALINA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75879/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD231 / DATA: 10/04/2016 /HORA:18:05 / MATRIZ: ÁGUA SALINA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75880/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD237 / DATA: 12/04/2016 /HORA:10:04 / MATRIZ: ÁGUA SALINA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75881/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD2005 / DATA: 12/04/2016 /HORA:10:04 / MATRIZ: ÁGUA SALINA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
79959/2016-1.0	AMOSTRA: E-BK03 / DATA: 31/05/2016 /HORA:14:15 / MATRIZ: ÁGUA TRATADA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SALINA	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 14:02
LOGIN: 75877/2016-1.0	**PONTO:** E-SD227	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,0489	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,759	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	2,06	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1000	mg/L	15086,6	30,0	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,692	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	100	mg/L	4263,7	3,00	-	499
pH	-	-	-	7,06	-	6,5 - 8,5	504
Potencial Redox	-	-	mV	171,1	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	30111,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	50944,0	5,00	-	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	15,0	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,035	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,042	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,936	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,060	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	3,63	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	0,107	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	500	mg/L	11005	15,0	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	100	mg/L	1039	5,00	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	100	mg/L	833	3,00	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	100	mg/L	2273	3,00	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SALINA	**DATA**: 11/04/2016	**HORA**: 14:20
LOGIN: 75878/2016-1.0	**PONTO:** E-SD232	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,0359	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,429	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	2,28	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1000	mg/L	15028,2	30,0	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,676	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	100	mg/L	4128,5	3,00	-	499
pH	-	-	-	7,23	-	6,5 - 8,5	504
Potencial Redox	-	-	mV	165,4	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	30958,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	49334,0	5,00	-	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	14,5	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,028	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,145	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,104	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	3,63	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	0,106	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	500	mg/L	10747	15,0	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	100	mg/L	1122	5,00	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	100	mg/L	927	3,00	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	100	mg/L	2444	3,00	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SALINA	**DATA**: 10/04/2016	**HORA**: 18:05
LOGIN: 75879/2016-1.0	**PONTO:** E-SD231	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,0945	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	7,49	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	3,55	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1000	mg/L	15602,4	30,0	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,690	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	100	mg/L	4078,9	3,00	-	499
pH	-	-	-	7,27	-	6,5 - 8,5	504
Potencial Redox	-	-	mV	166,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	33942,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	61758,0	5,00	-	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	39,1	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,134	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	1,12	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	0,018	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,119	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	3,60	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	0,044	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	500	mg/L	13865	15,0	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	100	mg/L	1241	5,00	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	100	mg/L	777	3,00	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	100	mg/L	2416	3,00	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SALINA	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 10:04
LOGIN: 75880/2016-1.0	**PONTO:** E-SD237	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,0334	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,438	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	2,38	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1000	mg/L	14964,8	30,0	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,545	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	100	mg/L	4314,8	3,00	-	499
pH	-	-	-	7,58	-	6,5 - 8,5	504
Potencial Redox	-	-	mV	152,4	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	29772,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	50600,7	5,00	-	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,38	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,026	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,163	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	3,54	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	0,108	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	500	mg/L	11074	15,0	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	100	mg/L	995	5,00	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	100	mg/L	675	3,00	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	100	mg/L	2056	3,00	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SALINA	**DATA**: 12/04/2016	**HORA**: 10:04
LOGIN: 75881/2016-1.0	**PONTO:** E-SD2005	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,0242	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,374	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	2,75	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1000	mg/L	14878,2	30,0	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,580	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	100	mg/L	4075,0	3,00	-	499
pH	-	-	-	7,76	-	6,5 - 8,5	504
Potencial Redox	-	-	mV	150,1	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	29267,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	48250,0	5,00	-	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,16	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,034	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,200	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	3,74	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	0,115	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	500	mg/L	11286	15,0	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	100	mg/L	992	5,00	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	100	mg/L	678	3,00	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	100	mg/L	2098	3,00	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA TRATADA	**DATA**: 31/05/2016	**HORA**: 14:15
LOGIN: 79959/2016-1.0	**PONTO:** E-BK03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,4	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	0,07	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	0,40	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	< 0,090	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	559
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	499
pH	-	-	-	7,24	-	6,5 - 8,5	504
Potencial Redox	-	-	mV	164,8	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	8,04	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	< 5,00	5,00	-	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	< 1,00	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,5	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,003*J	0,009	0,005	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	< 0,050	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13673/2016	406
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	14574/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14252/2016	491
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14553/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13671/2016	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	14568/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13671/2016	498
Potássio Dissolvido	mg/L	< 0,050	0,050	14568/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13672/2016	498
Silício Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14573/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Sódio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13672/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,018	0,018	14573/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13671/2016	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	14568/2016	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	14566/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	14566/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13974/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	14566/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13974/2016	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	14566/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Sulfato Total	mg/L	< 0,030	0,030	14566/2016	499
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13929/2016	554
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	14422/2016	554
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade	mg/L	< 15,0	15,0	26274/2015	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14219/2016	672
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	14451/2016	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13928/2016	677
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	14472/2016	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	89,5	75-125	14574/2016	406
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	1,80	90,0	75-125	13673/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	56,8	113,6	75-125	14252/2016	491
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	58,9	117,8	75-125	14553/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	911,0	91,1	75-125	13671/2016	498
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,550	110,0	75-125	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	415,8	83,2	75-125	13671/2016	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,107	106,5	75-125	14568/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	84,8	84,8	75-125	13671/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1024,0	102,4	75-125	13671/2016	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	844,9	84,5	75-125	13671/2016	498
Berílio Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	14568/2016	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	881,6	88,2	75-125	13671/2016	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,875	87,5	75-125	14568/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	943,7	94,4	75-125	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	864,7	86,5	75-125	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,6	75-125	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	933,5	93,3	75-125	13671/2016	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	1,08	107,9	75-125	14568/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	928,5	92,8	75-125	13671/2016	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	0,930	93,0	75-125	14568/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	962,9	96,3	75-125	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	845,4	84,5	75-125	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,865	86,5	75-125	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	956,3	95,6	75-125	13671/2016	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,9	75-125	14568/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	882,5	88,2	75-125	13671/2016	498
Lítio Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,9	75-125	14568/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	919,6	92,0	75-125	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	879,8	88,0	75-125	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	1,00	0,925	92,5	75-125	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,933	93,3	75-125	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	965,4	96,5	75-125	13671/2016	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,6	75-125	14568/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	914,5	91,5	75-125	13671/2016	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	938,6	93,9	75-125	13671/2016	498
Potássio Dissolvido	mg/L	1,00	1,12	111,5	75-125	14568/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	922,9	92,3	75-125	13671/2016	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,548	109,6	75-125	14568/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	468,4	93,7	75-125	13671/2016	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,114	114,1	75-125	14568/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	81,1	81,1	75-125	13671/2016	498
Sódio Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	14568/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	865,5	86,6	75-125	13671/2016	498
Tálio Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	833,6	83,4	75-125	13671/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	843,0	84,3	75-125	13671/2016	498
Titânio Dissolvido	mg/L	1,00	0,926	92,6	75-125	14568/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,5	75-125	14573/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,18	117,7	75-125	13672/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	1,11	111,4	75-125	14568/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	859,7	86,0	75-125	13671/2016	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,6	75-125	14568/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	860,0	86,0	75-125	13671/2016	498
Cloreto Total	mg/L	1,00	0,966	96,5	75-125	14566/2016	499
Cloreto Total	µg/L	1000,0	982,3	98,2	75-125	13974/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	915,6	91,6	75-125	13974/2016	499

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Fluoreto Total	mg/L	1,00	0,968	96,8	75-125	14566/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	197,4	87,3	75-125	13974/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,203	89,8	75-125	14566/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	256,9	84,5	75-125	13974/2016	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,280	92,0	75-125	14566/2016	499
Sulfato Total	mg/L	1,00	0,912	91,2	75-125	14566/2016	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	967,1	96,7	75-125	13974/2016	499
pH	-	7,00	7,60	108,6	75-125	14506/2016	504
pH	-	7,00	6,78	96,9	75-125	13774/2016	504
Sílica	mg/L	2,00	2,42	120,8	75-125	13929/2016	554
Sílica	mg/L	2,00	1,99	99,5	75-125	14422/2016	554
Condutividade	NTU	1413,0	1427,0	101,0	75-125	13773/2016	560
Condutividade	NTU	1413,0	1405,0	99,4	75-125	14509/2016	560
Alcalinidade	mg/L	5,00	4,98	99,5	75-125	26274/2015	574
Alcalinidade	µg/L	10000,0	9984,0	99,84	75-125	13804/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,470	94,0	75-125	14451/2016	672
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	492,0	98,4	75-125	14219/2016	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	01/06/2016	13673/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	01/06/2016	14574/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14252/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14553/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13671/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13672/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	14568/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	14573/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13974/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	14566/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13774/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	14506/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	13929/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	14422/2016
559	SMEWW– 22nd Ed. 2012 – 2320B	POPLIN030	07/06/2016	07/06/2016	0/0
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13773/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	14509/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14219/2016
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14451/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13928/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	14472/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)
VMP - Valores máximos permitidos segundo Artigo 18 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas salinas de classe 1

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

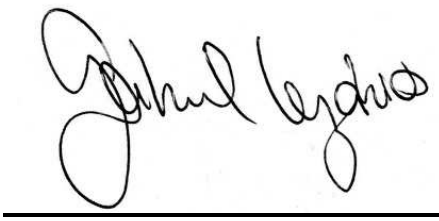
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **874280d0a580f6**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S/A
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 – Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO – FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11644/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75727/2016-1.0	AMOSTRA: E-COMPOSTA AE / DATA: 28/03/2016 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75728/2016-1.0	AMOSTRA: E-COMPOSTA B3 / DATA: 04/04/2016 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75729/2016-1.0	AMOSTRA: E-COMPOSTA CT / DATA: 07/04/2016 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75730/2016-1.0	AMOSTRA: E-COMPOSTA DA / DATA: 04/04/2016 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75731/2016-1.0	AMOSTRA: E-S01 / DATA: 23/01/2016 /HORA:17:00/ MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75732/2016-1.0	AMOSTRA: S-S01M / DATA: 01/03/2016 /HORA:10:10 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75733/2016-1.0	AMOSTRA: E-S04 / DATA: 13/02/2016 /HORA:12:28/ MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75734/2016-1.0	AMOSTRA: E-S13 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:40/ MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75735/2016-1.0	AMOSTRA: E-S20 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:16 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75736/2016-1.0	AMOSTRA: E-S34 / DATA: 20/02/2016 /HORA:11:20 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75727/2016-1.0	**PONTO:** E-COMPOSTA AE	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 28/03/2016	**HORA**: NÃO INFORMADO

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,4	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	29,7985	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	13,4	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	16,1	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,016	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,433	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,027	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,151	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	14,0	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	3,43	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	2,98	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,768	0,030	-	498
pH	-	-	6,36	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	154,7	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	58,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	129,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	3,89	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,08	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0563	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75728/2016-1.0	**PONTO:** E-COMPOSTA B3	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: NÃO INFORMADO

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	9,41	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	24,4169	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	10,3	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,241	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	29,2	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,020	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,064	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	19,3	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	4,61	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	10,7	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,392	0,030	-	498
pH	-	-	7,10	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	121,6	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	88,9	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	< 5,00	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	5,88	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,32	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,4568	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75729/2016-1.0	**PONTO:** E-COMPOSTA CT	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: NÃO INFORMADO

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,2	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	22,6350	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	8,25	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	13,0	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,031	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,271	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,054	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,046	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	9,22	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	3,12	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	4,32	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,950	0,030	-	498
pH	-	-	7,20	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	128,5	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	59,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	120,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	4,02	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,02	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,1045	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,192	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75730/2016-1.0	**PONTO:** E-COMPOSTA DA	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: NÃO INFORMADO

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,1	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	25,4245	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	11,9	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	8,73	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	0,107	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,028	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	1,91	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,063	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,042	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	11,6	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	3,11	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,73	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,863	0,030	-	498
pH	-	-	7,22	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	119,3	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	56,4	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	169,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	5,13	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,03	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,1058	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75731/2016-1.0	**PONTO:** E-S01	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 23/01/2016	**HORA**: 17:00

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	8,02	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	2,16	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,211	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	22,1	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,015	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,337	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,46	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,81	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,61	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,54	0,030	-	498
pH	-	-	6,42	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	199,5	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	41,4	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	82,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	2,40	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	3,29	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,4822	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,190	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75732/2016-1.0	**PONTO:** S-S01M	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 10:10

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	12,2	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	24,9943	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	9,79	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	15,4	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	3,04	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,041	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	1,70	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,101	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,076	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,08	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	2,58	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	2,74	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,740	0,030	-	498
pH	-	-	6,47	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	166,7	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	25,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	234,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	7,37	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,9690	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0600	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	1,60	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75733/2016-1.0	**PONTO:** E-S04	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 13/02/2016	**HORA**: 12:28

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	7,46	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	2,53	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,085	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	15,4	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,018	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,19	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,90	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	2,73	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,21	0,030	-	498
pH	-	-	6,39	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	185,9	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	34,8	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	68,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	1,54	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,68	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,5565	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75734/2016-1.0	**PONTO:** E-S13	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:40

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	8,26	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	5,88	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,089	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	0,986	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,012	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,039	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,02	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,72	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	0,059	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
pH	-	-	6,39	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	126,5	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	21,4	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	42,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	2,85	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,51	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,4394	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75735/2016-1.0	**PONTO:** E-S20	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:16

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,7	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	2,73	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,054	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	9,07	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,041	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,097	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,226	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,55	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,83	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,51	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,35	0,030	-	498
pH	-	-	6,41	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	152,7	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	33,7	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	65,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	2,22	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,9650	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0607	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75736/2016-1.0	**PONTO:** E-S34	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 11:20

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	7,43	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	10,5	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	0,907	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,057	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,100	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	4,20	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	10,3	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	0,558	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,230	0,030	-	498
pH	-	-	6,42	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	135,8	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	35,9	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	128,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	1,90	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	2,93	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,7115	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13802/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13802/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13802/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13802/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13944/2016	499
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13944/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13944/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13944/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13944/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14249/2016	491
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13667/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13665/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13665/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13665/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13665/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13665/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13665/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13665/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13665/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13665/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13666/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13666/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14192/2016	672
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13808/2016	554
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13926/2016	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Obtida	Concentração Teórica	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	9900,0	10000,0	99,00	75-125	13802/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	945,8	1000,0	94,6	75-125	13944/2016	499
Cloreto Total	µg/L	988,7	1000,0	98,9	75-125	13944/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	269,5	304,0	88,7	75-125	13944/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	212,8	226,0	94,2	75-125	13944/2016	499
Sulfato Total	µg/L	917,4	1000,0	91,7	75-125	13944/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	52,4	50,0	104,8	75-125	14249/2016	491
Condutividade	NTU	1413,7	1413,0	100,0	75-125	13763/2016	560
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,20	2,00	110,0	75-125	13667/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	909,9	1000,0	91,0	75-125	13665/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	428,6	500,0	85,7	75-125	13665/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	91,9	100,0	91,9	75-125	13665/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1084,6	1000,0	108,5	75-125	13665/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	893,0	1000,0	89,3	75-125	13665/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	918,0	1000,0	91,8	75-125	13665/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	985,3	1000,0	98,5	75-125	13665/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1205,9	1000,0	120,6	75-125	13665/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	958,2	1000,0	95,8	75-125	13665/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	964,6	1000,0	96,5	75-125	13665/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1002,5	1000,0	100,2	75-125	13665/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	886,3	1000,0	88,6	75-125	13665/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1028,8	1000,0	102,9	75-125	13665/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	932,8	1000,0	93,3	75-125	13665/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	953,2	1000,0	95,3	75-125	13665/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	863,9	1000,0	86,4	75-125	13665/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1019,8	1000,0	102,0	75-125	13665/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	957,4	1000,0	95,7	75-125	13665/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	986,4	1000,0	98,6	75-125	13665/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	941,5	1000,0	94,2	75-125	13665/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	469,7	500,0	93,9	75-125	13665/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	94,2	100,0	94,2	75-125	13665/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	903,4	1000,0	90,3	75-125	13665/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	888,0	1000,0	88,8	75-125	13665/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	895,6	1000,0	89,6	75-125	13665/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	906,0	1000,0	90,6	75-125	13665/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	898,4	1000,0	89,8	75-125	13665/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,10	1,00	109,6	75-125	13666/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	481,0	500,0	96,2	75-125	14192/2016	672
pH	-	6,99	7,00	99,9	75-125	13764/2016	504
Sílica	mg/L	2,09	2,00	104,7	75-125	13808/2016	554

Métodos e Datas dos Ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	03/06/2016	13667/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14249/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13665/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13666/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13944/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13764/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	02/06/2016	02/06/2016	13808/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13763/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14192/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13926/2016

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

- Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **652173eec2d976**

Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11645/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75745/2016-1.0	AMOSTRA: E-S48 / DATA: 22/02/2016 /HORA:15:40 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75746/2016-1.0	AMOSTRA: E-S55 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75747/2016-1.0	AMOSTRA: E-S63 / DATA: 25/03/2016 /HORA:15:30 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75748/2016-1.0	AMOSTRA: E-S64 / DATA: 25/03/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75749/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD01 / DATA: 10/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75750/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD03 / DATA: 22/03/2016 /HORA:09:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75751/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD06 / DATA: 26/03/2016 /HORA:10:15 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75753/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD171 / DATA: 24/03/2016 /HORA:13:36 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75754/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD191 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:46 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75756/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD197 / DATA: 30/03/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 22/02/2016	**HORA**: 15:40
LOGIN: 75745/2016-1.0	**PONTO:** E-S48	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,66	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,4451	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	10,8	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	2,13	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,196	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	20,1	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,92	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	169,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	61,9	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	132,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,61	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,013	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,020	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,75	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	0,508	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 75746/2016-1.0	**PONTO:** E-S55	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,8980	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	8,02	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	151,1	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	24,4	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	2,23	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,80	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	144,6	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	61,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	225,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	5,66	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,206	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,193	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	12,1	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	3,73	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	6,90	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,750	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 15:30
LOGIN: 75747/2016-1.0	**PONTO:** E-S63	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,80	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,5707	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,080	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	12,2	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	3,45	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,182	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	20,6	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,91	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	149,9	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	38,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	166,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,72	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,017	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,035	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	4,49	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	8,99	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	2,61	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,907	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 25/03/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 75748/2016-1.0	**PONTO:** E-S64	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,76	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,7160	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	14,1	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	3,72	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,163	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	23,0	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,02	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	202,0	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	37,8	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	180,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	6,35	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,021	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,176	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,063	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,139	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,45	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,75	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,47	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,27	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 11:00
LOGIN: 75749/2016-1.0	**PONTO:** E-SD01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,70	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,3307	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	8,85	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	2,26	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,060	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	21,9	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,86	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	155,8	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	35,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	259,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,51	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	4,97	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,73	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,53	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,50	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 09:00
LOGIN: 75750/2016-1.0	**PONTO:** E-SD03	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,32	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,6675	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	9,51	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	5,12	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,186	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	15,6	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,90	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	160,4	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	36,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	250,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,13	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,18	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,98	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,62	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,76	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 26/03/2016	**HORA**: 10:15
LOGIN: 75751/2016-1.0	**PONTO:** E-SD06	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,9990	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0765	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,594	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	14,1	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	11,2	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	29,1	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,78	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	176,3	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	27,7	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	222,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	8,43	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	1,35	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,032	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	1,01	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,260	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,02	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,54	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	0,720	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,331	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 24/03/2016	**HORA**: 13:36
LOGIN: 75753/2016-1.0	**PONTO:** E-SD171	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,9130	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0434	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	11,3	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	83,32	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	9,44	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	15,5	0,030	250	499
pH	-	-	-	5,80	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	209,0	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	37,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	577,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	6,17	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	2,39	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,144	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	2,43	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	1,51	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,032	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,66	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,40	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	2,60	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,29	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:46
LOGIN: 75754/2016-1.0	**PONTO:** E-SD191	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,03	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0791	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	11,8	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	3,17	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,038	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	5,71	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,76	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	158,1	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	33,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	269,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,69	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,053	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,156	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,208	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,40	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,93	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,88	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,49	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 30/03/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 75756/2016-1.0	**PONTO:** E-SD197	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,27	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,1194	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	12,5	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	2,49	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,177	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	5,65	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,82	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	149,2	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	32,3	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	328,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,06	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,118	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,030	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,299	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,077	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,037	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,53	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,40	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,07	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,40	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13667/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14249/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13665/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13665/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13665/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13665/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13665/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13665/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13665/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13665/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13665/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13665/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13665/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13666/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13665/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13665/2016	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13944/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13944/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13944/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13944/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13944/2016	499
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13931/2016	554
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14192/2016	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13926/2016	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	2,20	110,0	75-125	13667/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	52,4	104,8	75-125	14249/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	909,9	91,0	75-125	13665/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	428,6	85,7	75-125	13665/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	91,9	91,9	75-125	13665/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1084,6	108,5	75-125	13665/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	893,0	89,3	75-125	13665/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	918,0	91,8	75-125	13665/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	985,3	98,5	75-125	13665/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	1205,9	120,6	75-125	13665/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	958,2	95,8	75-125	13665/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	964,6	96,5	75-125	13665/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	1002,5	100,2	75-125	13665/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	886,3	88,6	75-125	13665/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	1028,8	102,9	75-125	13665/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	932,8	93,3	75-125	13665/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	953,2	95,3	75-125	13665/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	863,9	86,4	75-125	13665/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	1019,8	102,0	75-125	13665/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	957,4	95,7	75-125	13665/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	986,4	98,6	75-125	13665/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	941,5	94,2	75-125	13665/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	469,7	93,9	75-125	13665/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	94,2	94,2	75-125	13665/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	903,4	90,3	75-125	13665/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	888,0	88,8	75-125	13665/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	895,6	89,6	75-125	13665/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,10	109,6	75-125	13666/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	906,0	90,6	75-125	13665/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	898,4	89,8	75-125	13665/2016	498
Cloreto Total	µg/L	1000,0	988,7	98,9	75-125	13944/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	945,8	94,6	75-125	13944/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	212,8	94,2	75-125	13944/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	269,5	88,7	75-125	13944/2016	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	917,4	91,7	75-125	13944/2016	499
pH	-	7,00	6,99	99,9	75-125	13764/2016	504
Sílica	mg/L	2,00	2,40	120,0	75-125	13931/2016	554
Condutividade	NTU	1413,0	1413,7	100,0	75-125	13763/2016	560
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	481,0	96,2	75-125	14192/2016	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	03/06/2016	13667/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14249/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13665/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13666/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13944/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13764/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	13931/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13763/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14192/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13926/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

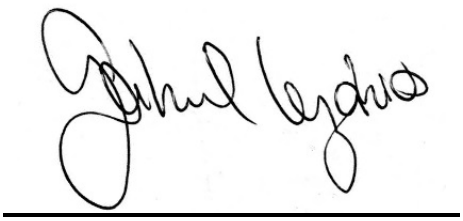
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **0ddac842df2695**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S/A
Mina de Germano, s/n – Caixa Postal – 129 (Km 116,5)
CEP: 35.420-000 – Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO – FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11648/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75795/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD208 / DATA: 04/04/2016 /HORA:08:52 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75796/2016-1.0	AMOSTRA: E-T06 / DATA: 24/01/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75797/2016-1.0	AMOSTRA: E-T128 / DATA: 01/03/2016 /HORA:15:03 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75798/2016-1.0	AMOSTRA: E-T14 / DATA: 28/01/2016 /HORA:11:40 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75799/2016-1.0	AMOSTRA: E-T145 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:47 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75800/2016-1.0	AMOSTRA: E-T146 / DATA: 09/03/2016 /HORA:11:50 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75801/2016-1.0	AMOSTRA: E-T154 / DATA: 15/03/2016 /HORA:15:53 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75802/2016-1.0	AMOSTRA: E-T164 / DATA: 17/03/2016 /HORA:09:50 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75803/2016-1.0	AMOSTRA: E-T189 / DATA: 27/03/2016 /HORA:11:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75804/2016-1.0	AMOSTRA: E-T19 / DATA: 29/01/2016 /HORA:14:20 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 09/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75795/2016-1.0	**PONTO:** E-SD208	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 04/04/2016	**HORA**: 08:52

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,9	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	23,2271	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	8,78	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	33,3	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	7,61	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,111	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	4,58	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,334	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,088	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	0,182	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	6,42	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	4,14	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,12	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,69	0,030	-	498
pH	-	-	7,11	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	144,1	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	51,4	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	501,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	3,75	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,68	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	0,119	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75796/2016-1.0	**PONTO:** E-T06	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 16:15

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	6,18	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	53,5913	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	2,50	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,349	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	32,2	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,114	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,096	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,015	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,051	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 15,2	15,2	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	14,8	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	3,70	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	14,6	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,134	0,030	-	498
pH	-	-	7,21	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	115,1	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	79,7	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	628,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	3,82	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,35	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,7458	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75797/2016-1.0	**PONTO:** E-T128	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 15:03

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	9,05	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	89,6	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	68,7	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	0,764	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,072	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	1,16	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,272	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,266	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	6,08	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	4,91	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	9,10	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	2,16	0,030	-	498
pH	-	-	7,19	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	129,7	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	88,9	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	54,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	14,4	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,8910	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	5,13	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75798/2016-1.0	**PONTO:** E-T14	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 28/01/2016	**HORA**: 11:40

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	8,00	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	26,2269	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	9,15	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	33,5	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	0,734	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,013	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	3,09	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,038	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,054	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	11,4	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	3,85	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	9,96	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,226	0,030	-	498
pH	-	-	7,26	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	118,6	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	72,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	< 5,00	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	3,45	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,57	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,1381	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75799/2016-1.0	**PONTO:** E-T145	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:47

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,3	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	8,02	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	18,9	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,013	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	1,27	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,011	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,031	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,13	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,68	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,06	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,11	0,030	-	498
pH	-	-	7,26	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	135,6	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	36,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	6,00	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	1,54	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,8880	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,1171	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75800/2016-1.0	**PONTO:** E-T146	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 09/03/2016	**HORA**: 11:50

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	9,42	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	4,27	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,149	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	32,6	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,060	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,298	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,032	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	6,83	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,55	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	0,847	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,134	0,030	-	498
pH	-	-	7,30	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	161,3	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	27,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	89,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	3,04	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,36	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0488	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75801/2016-1.0	**PONTO:** E-T154	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 15/03/2016	**HORA**: 15:53

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,7	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	36,1771	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	8,09	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	15,2	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	0,519	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	3,14	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,079	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,050	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,36	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,77	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,89	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,25	0,030	-	498
pH	-	-	6,96	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	144,1	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	32,1	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	92,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	1,56	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,04	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,1789	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75802/2016-1.0	**PONTO:** E-T164	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 17/03/2016	**HORA**: 09:50

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	10,0	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	26,1293	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	2,23	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,049	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	20,7	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	0,224	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,639	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,073	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	0,033	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,19	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,39	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,47	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,39	0,030	-	498
pH	-	-	7,05	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	131,2	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	33,9	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	14,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	1,42	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	1,05	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,2497	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75803/2016-1.0	**PONTO:** E-T189	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 27/03/2016	**HORA**: 11:00

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	11,5	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	6,63	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,112	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	20,9	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,015	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	0,102	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	0,792	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	0,029	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	0,062	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	5,20	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	1,80	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	3,38	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	1,32	0,030	-	498
pH	-	-	7,08	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	137,5	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	34,4	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	20010,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	1,57	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	0,7520	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,0495	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

LOGIN: 75804/2016-1.0	**PONTO:** E-T19	
MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 29/01/2016	**HORA**: 14:20

Parâmetro	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	1	mg/L	5,55	0,090	-	554
Alcalinidade Total	1	mg/L	50,7525	15,0	-	574
Cloreto Total	1	mg/L	40,8	0,030	250	499
Fluoreto Total	1	mg/L	0,348	0,030	1,4	499
Sulfato Total	1	mg/L	29,8	0,030	250	499
Arsênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	1	mg/L	0,123	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	1	mg/L	17,8	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	1	mg/L	3,97	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	1	mg/L	15,0	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	1	mg/L	0,092	0,030	-	498
pH	-	-	7,28	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	mV	112,2	-	-	579
Condutividade	1	µS/cm	84,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	mg/L	68,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	1	mg/L	3,11	1,00	-	491
SÉRIE NITROGENADA (L) (µg/L)						
Nitrato (como N)	1	mg/L	3,27	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	1	mg/L	0,8435	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13934/2016	499
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13934/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13934/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13934/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13934/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14250/2016	491
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13670/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13668/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13668/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13668/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13668/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13668/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13668/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13668/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13668/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13668/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13669/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13669/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14194/2016	672
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13932/2016	554
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13927/2016	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Obtida	Concentração Teórica	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Alcalinidade	µg/L	10140,0	10000,0	101,4	75-125	13795/2016	574
Fluoreto Total	µg/L	915,6	1000,0	91,6	75-125	13934/2016	499
Cloreto Total	µg/L	1024,5	1000,0	102,5	75-125	13934/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	259,6	304,0	85,4	75-125	13934/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	207,4	226,0	91,8	75-125	13934/2016	499
Sulfato Total	µg/L	924,8	1000,0	92,5	75-125	13934/2016	499
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	56,3	50,0	112,6	75-125	14250/2016	491
Condutividade	NTU	1378,0	1413,0	97,5	75-125	13741/2016	560
Mercúrio Dissolvido	µg/L	1,70	2,00	85,0	75-125	13670/2016	406
Alumínio Dissolvido	µg/L	936,1	1000,0	93,6	75-125	13668/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	431,4	500,0	86,3	75-125	13668/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	88,2	100,0	88,2	75-125	13668/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1044,2	1000,0	104,4	75-125	13668/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	841,3	1000,0	84,1	75-125	13668/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	866,4	1000,0	86,6	75-125	13668/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	958,8	1000,0	95,9	75-125	13668/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	871,7	1000,0	87,2	75-125	13668/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	935,9	1000,0	93,6	75-125	13668/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	930,6	1000,0	93,1	75-125	13668/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	971,4	1000,0	97,1	75-125	13668/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	853,0	1000,0	85,3	75-125	13668/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	968,0	1000,0	96,8	75-125	13668/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	890,5	1000,0	89,1	75-125	13668/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	925,9	1000,0	92,6	75-125	13668/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	804,3	1000,0	80,4	75-125	13668/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	977,7	1000,0	97,8	75-125	13668/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	931,9	1000,0	93,2	75-125	13668/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	956,1	1000,0	95,6	75-125	13668/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	932,1	1000,0	93,2	75-125	13668/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	468,0	500,0	93,6	75-125	13668/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	91,5	100,0	91,5	75-125	13668/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	867,9	1000,0	86,8	75-125	13668/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	875,9	1000,0	87,6	75-125	13668/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	844,0	1000,0	84,4	75-125	13668/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	855,7	1000,0	85,6	75-125	13668/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	869,8	1000,0	87,0	75-125	13668/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,07	1,00	107,1	75-125	13669/2016	498
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	512,0	500,0	102,4	75-125	14194/2016	672
pH	-	7,21	7,00	103,0	75-125	13731/2016	504
Sílica	mg/L	2,37	2,00	118,4	75-125	13932/2016	554

Métodos e Datas dos Ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	03/06/2016	13670/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14250/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13668/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13669/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13934/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13731/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	13932/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13741/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14194/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13927/2016

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação
Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5
VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

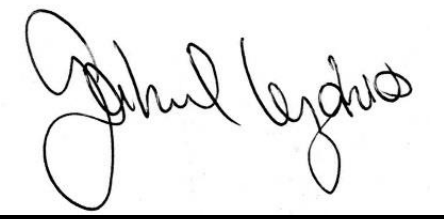
- Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **8ff0f5a2699213**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11649/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75819/2016-1.0	AMOSTRA: E-T21 / DATA: 30/01/2016 /HORA:11:30 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75820/2016-1.0	AMOSTRA: E-T150 / DATA: 10/03/2016 /HORA:14:26 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75821/2016-1.0	AMOSTRA: E-T26 / DATA: 04/02/2016 /HORA:11:55 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75822/2016-1.0	AMOSTRA: E-T29 / DATA: 12/02/2016 /HORA:15:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75823/2016-1.0	AMOSTRA: E-T49 / DATA: 18/02/2016 /HORA:12:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75824/2016-1.0	AMOSTRA: E-T53 / DATA: 18/02/2016 /HORA:10:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75825/2016-1.0	AMOSTRA: E-T58 / DATA: 17/02/2016 /HORA:14:35 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75826/2016-1.0	AMOSTRA: E-T82 / DATA: 20/02/2016 /HORA:10:50 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75827/2016-1.0	AMOSTRA: E-T98 / DATA: 21/02/2016 /HORA:12:26 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75828/2016-1.0	AMOSTRA: E-T134 / DATA: 02/03/2016 /HORA:10:12 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 08/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 30/01/2016	**HORA**: 11:30
LOGIN: 75819/2016-1.0	**PONTO:** E-T21	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,13	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0984	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	9,07	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	35,1348	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	48,5	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	23,5	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,24	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	135,2	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	105,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	130,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,74	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,215	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,011	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	1,20	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,034	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,056	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	8,83	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,59	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	7,22	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,662	0,030	-	498

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 10/03/2016	**HORA**: 14:26
LOGIN: 75820/2016-1.0	**PONTO:** E-T150	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,9560	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,3006	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,130	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	8,96	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	24,9125	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	57,8	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	22,0	0,030	250	499
pH	-	-	-	5,89	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	210,3	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	56,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	84,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	4,11	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,462	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,118	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	2,80	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,237	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,068	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	7,78	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,36	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	8,03	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,773	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 04/02/2016	**HORA**: 11:55
LOGIN: 75821/2016-1.0	**PONTO:** E-T26	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	2,27	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,2209	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	9,07	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	40,9	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	17,8	0,030	250	499
pH	-	-	-	5,82	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	188,6	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	54,1	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	15,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	3,10	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,016	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,450	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,021	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,057	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	8,01	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,21	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	8,12	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,350	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 12/02/2016	**HORA**: 15:00
LOGIN: 75822/2016-1.0	**PONTO:** E-T29	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	3,34	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,1842	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	9,44	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	43,8	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	23,0	0,030	250	499
pH	-	-	-	5,85	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	179,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	66,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	28,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	3,07	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,039	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,020	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,526	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,027	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,048	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	10,7	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,54	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	7,97	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,541	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 12:00
LOGIN: 75823/2016-1.0	**PONTO:** E-T49	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,42	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,8562	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	6,91	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	45,6774	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	28,5	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,289	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	26,0	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,89	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	191,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	88,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	76,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	3,07	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,106	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,349	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,016	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,048	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	16,3	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	3,65	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	12,7	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,107	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 18/02/2016	**HORA**: 10:00
LOGIN: 75824/2016-1.0	**PONTO:** E-T53	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,15	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,1756	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,510	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	8,96	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	54,9	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,084	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	22,8	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,11	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	173,5	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	61,2	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	94,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,50	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,018	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,434	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,038	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	6,93	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,38	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	9,03	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,449	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 17/02/2016	**HORA**: 14:35
LOGIN: 75825/2016-1.0	**PONTO:** E-T58	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,9430	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,3128	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,263	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	10,1	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	55,1	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	15,0	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,30	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	134,2	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	42,8	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	66,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,00	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,015	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,091	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,016	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,059	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,16	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,73	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	5,45	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,728	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 20/02/2016	**HORA**: 10:50
LOGIN: 75826/2016-1.0	**PONTO:** E-T82	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,38	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,361	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	10,6	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	158,4013	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	65,1	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	22,3	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,05	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	145,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	59,7	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	212,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	12,3	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	1,87	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,034	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	3,28	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,505	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,078	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	7,21	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,72	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	6,65	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	2,89	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 21/02/2016	**HORA**: 12:26
LOGIN: 75827/2016-1.0	**PONTO:** E-T98	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,8360	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0858	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	11,5	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	3,67	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	17,6	0,030	250	499
pH	-	-	-	5,96	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	194,6	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	32,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	56,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,82	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,013	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,199	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,021	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,047	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,20	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,75	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,55	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,19	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 10:12
LOGIN: 75828/2016-1.0	**PONTO:** E-T134	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	2,41	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,2411	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,075	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	10,5	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	2,97	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,224	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	26,8	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,23	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	129,4	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	61,5	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	88,0	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	7,66	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,086	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,021	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,297	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,058	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,083	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,53	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,66	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	11,1	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	2,06	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13670/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14250/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13668/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13668/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13668/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13668/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13668/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13668/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13668/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13668/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13668/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13669/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13668/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13668/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13669/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13668/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13668/2016	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13934/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13934/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13934/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13934/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13934/2016	499
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13931/2016	554
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13795/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14194/2016	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13927/2016	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	1,70	85,0	75-125	13670/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	56,3	112,6	75-125	14250/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	936,1	93,6	75-125	13668/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	431,4	86,3	75-125	13668/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	88,2	88,2	75-125	13668/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1044,2	104,4	75-125	13668/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	841,3	84,1	75-125	13668/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	866,4	86,6	75-125	13668/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	958,8	95,9	75-125	13668/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	871,7	87,2	75-125	13668/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	935,9	93,6	75-125	13668/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	930,6	93,1	75-125	13668/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	971,4	97,1	75-125	13668/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	853,0	85,3	75-125	13668/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	968,0	96,8	75-125	13668/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	890,5	89,1	75-125	13668/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	925,9	92,6	75-125	13668/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	804,3	80,4	75-125	13668/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	977,7	97,8	75-125	13668/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	931,9	93,2	75-125	13668/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	956,1	95,6	75-125	13668/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	932,1	93,2	75-125	13668/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	468,0	93,6	75-125	13668/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	91,5	91,5	75-125	13668/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	867,9	86,8	75-125	13668/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	875,9	87,6	75-125	13668/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	844,0	84,4	75-125	13668/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,07	107,1	75-125	13669/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	855,7	85,6	75-125	13668/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	869,8	87,0	75-125	13668/2016	498
Cloreto Total	µg/L	1000,0	1024,5	102,5	75-125	13934/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	915,6	91,6	75-125	13934/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	207,4	91,8	75-125	13934/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	259,6	85,4	75-125	13934/2016	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	924,8	92,5	75-125	13934/2016	499
pH	-	7,00	7,21	103,0	75-125	13731/2016	504
Sílica	mg/L	2,00	2,40	120,0	75-125	13931/2016	554
Condutividade	NTU	1413,0	1378,0	97,5	75-125	13741/2016	560
Alcalinidade	µg/L	10000,0	10140,0	101,4	75-125	13795/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	512,0	102,4	75-125	14194/2016	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	03/06/2016	13670/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14250/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13668/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13669/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	02/06/2016	13669/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13934/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13731/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	13931/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13741/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14194/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13927/2016

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

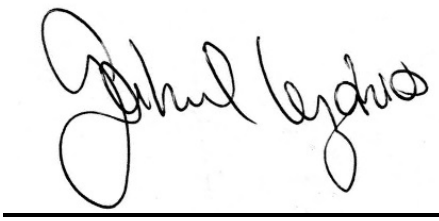
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **e8bff26290998d**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11655/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75854/2016-1.0	AMOSTRA: E-T198 / DATA: 31/03/2016 /HORA:13:40 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75855/2016-1.0	AMOSTRA: E-S1015 / DATA: 22/03/2016 /HORA:15:38 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75856/2016-1.0	AMOSTRA: E-T2015 / DATA: 24/01/2016 /HORA:16:15 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
79957/2016-1.0	AMOSTRA: E-BK01 / DATA: 31/05/2016 /HORA:14:10 / MATRIZ: ÁGUA TRATADA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 31/03/2016	**HORA**: 13:40
LOGIN: 75854/2016-1.0	**PONTO:** E-T198	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,10	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,1668	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	12,5	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	137,4895	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	7,50	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	5,34	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,23	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	128,1	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	477,8	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	326,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,35	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,739	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,022	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	1,77	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,072	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,045	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,57	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	2,52	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	3,45	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,43	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 22/03/2016	**HORA**: 15:38
LOGIN: 75855/2016-1.0	**PONTO:** E-S1015	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,03	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,1220	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	8,42	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	113,7495	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	17,5	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	7,27	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,20	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	125,3	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	664,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	278,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	4,75	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	1,41	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,199	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	6,01	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,260	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,062	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	12,9	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	3,90	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	6,26	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,647	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 24/01/2016	**HORA**: 16:15
LOGIN: 75856/2016-1.0	**PONTO:** E-T2015	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,35	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,7426	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	6,89	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	44,4480	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	4,41	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,278	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	15,9	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,38	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	105,4	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	459,1	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	196,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	3,01	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,113	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,017	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,037	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	14,1	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	3,49	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	13,8	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	0,100	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA TRATADA	**DATA**: 31/05/2016	**HORA**: 14:10
LOGIN: 79957/2016-1.0	**PONTO:** E-BK01	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	< 0,090	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	559
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	< 0,030	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,23	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	167,8	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	6,44	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	< 5,00	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	< 1,00	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	< 0,050	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13673/2016	406
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	14574/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14252/2016	491
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14553/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13671/2016	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	14568/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13671/2016	498
Potássio Dissolvido	mg/L	< 0,050	0,050	14568/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13672/2016	498
Silício Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14573/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Sódio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13672/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,018	0,018	14573/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13671/2016	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	14568/2016	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	14566/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	14566/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13974/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	14566/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13974/2016	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	14566/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Sulfato Total	mg/L	< 0,030	0,030	14566/2016	499
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13929/2016	554
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	14422/2016	554
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade	mg/L	< 15,0	15,0	14393/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14219/2016	672
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	14451/2016	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13928/2016	677
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	14472/2016	677

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	89,5	75-125	14574/2016	406
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	1,80	90,0	75-125	13673/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	56,8	113,6	75-125	14252/2016	491
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	58,9	117,8	75-125	14553/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	911,0	91,1	75-125	13671/2016	498
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,550	110,0	75-125	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	415,8	83,2	75-125	13671/2016	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,107	106,5	75-125	14568/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	84,8	84,8	75-125	13671/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1024,0	102,4	75-125	13671/2016	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	844,9	84,5	75-125	13671/2016	498
Berílio Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	14568/2016	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	881,6	88,2	75-125	13671/2016	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,875	87,5	75-125	14568/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	943,7	94,4	75-125	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	864,7	86,5	75-125	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,6	75-125	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	933,5	93,3	75-125	13671/2016	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	1,08	107,9	75-125	14568/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	928,5	92,8	75-125	13671/2016	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	0,930	93,0	75-125	14568/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	962,9	96,3	75-125	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	845,4	84,5	75-125	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,865	86,5	75-125	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	956,3	95,6	75-125	13671/2016	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,9	75-125	14568/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	882,5	88,2	75-125	13671/2016	498
Lítio Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,9	75-125	14568/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	919,6	92,0	75-125	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	879,8	88,0	75-125	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	1,00	0,925	92,5	75-125	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,933	93,3	75-125	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	965,4	96,5	75-125	13671/2016	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,6	75-125	14568/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	914,5	91,5	75-125	13671/2016	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	938,6	93,9	75-125	13671/2016	498
Potássio Dissolvido	mg/L	1,00	1,12	111,5	75-125	14568/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	922,9	92,3	75-125	13671/2016	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,548	109,6	75-125	14568/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	468,4	93,7	75-125	13671/2016	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,114	114,1	75-125	14568/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	81,1	81,1	75-125	13671/2016	498
Sódio Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	14568/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	865,5	86,6	75-125	13671/2016	498
Tálio Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	833,6	83,4	75-125	13671/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	843,0	84,3	75-125	13671/2016	498
Titânio Dissolvido	mg/L	1,00	0,926	92,6	75-125	14568/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,5	75-125	14573/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,18	117,7	75-125	13672/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	1,11	111,4	75-125	14568/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	859,7	86,0	75-125	13671/2016	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,6	75-125	14568/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	860,0	86,0	75-125	13671/2016	498
Cloreto Total	mg/L	1,00	0,966	96,5	75-125	14566/2016	499
Cloreto Total	µg/L	1000,0	982,3	98,2	75-125	13974/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	915,6	91,6	75-125	13974/2016	499

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Fluoreto Total	mg/L	1,00	0,968	96,8	75-125	14566/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	197,4	87,3	75-125	13974/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,203	89,8	75-125	14566/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	256,9	84,5	75-125	13974/2016	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,280	92,0	75-125	14566/2016	499
Sulfato Total	mg/L	1,00	0,912	91,2	75-125	14566/2016	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	967,1	96,7	75-125	13974/2016	499
pH	-	7,00	7,60	108,6	75-125	14506/2016	504
pH	-	7,00	6,78	96,9	75-125	13774/2016	504
Sílica	mg/L	2,00	2,42	120,8	75-125	13929/2016	554
Sílica	mg/L	2,00	1,99	99,5	75-125	14422/2016	554
Condutividade	NTU	1413,0	1427,0	101,0	75-125	13773/2016	560
Condutividade	NTU	1413,0	1405,0	99,4	75-125	14509/2016	560
Alcalinidade	mg/L	10,0	9,80	98,0	75-125	14393/2016	574
Alcalinidade	µg/L	10000,0	9984,0	99,84	75-125	13804/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,470	94,0	75-125	14451/2016	672
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	492,0	98,4	75-125	14219/2016	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	01/06/2016	13673/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	01/06/2016	14574/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14252/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14553/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13671/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13672/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	14568/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	14573/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13974/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	14566/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13774/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	14506/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	13929/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	14422/2016
559	SMEWW– 22nd Ed. 2012 – 2320B	POPLIN030	07/06/2016	07/06/2016	0/0
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13773/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	14509/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14219/2016
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14451/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13928/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	14472/2016

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

*J - valor reportado é estimado porque sua concentração é menor que o limite de quantificação do método (LQM)

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

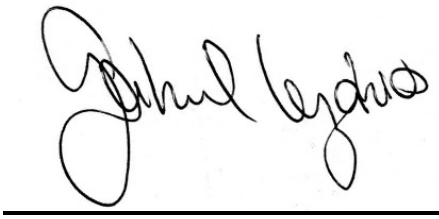
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **de292384eca9f1**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Mina Germano, SN
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 11676/2016

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
75859/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD214 / DATA: 05/04/2016 /HORA:10:14 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75860/2016-1.0	AMOSTRA: E-SD223 / DATA: 07/04/2016 /HORA:11:58 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75861/2016-1.0	AMOSTRA: E-T11M / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:15 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75862/2016-1.0	AMOSTRA: E-T91 / DATA: 01/03/2016 /HORA:13:55 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
75863/2016-1.0	AMOSTRA: E-T95 / DATA: 02/03/2016 /HORA:12:10 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO - FASE 2
79958/2016-1.0	AMOSTRA: E-BK02 / DATA: 31/05/2016 /HORA:14:00 / MATRIZ: ÁGUA TRATADA / PROJETO: SAMARCO - FASE 2

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 25/05/2016

Data de emissão do relatório eletrônico: 10/06/2016

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 05/04/2016	**HORA**: 10:14
LOGIN: 75859/2016-1.0	**PONTO:** E-SD214	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,30	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0992	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	12,2	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	28,6724	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	16,6	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	14,7	0,030	250	499
pH	-	-	-	8,56	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	117,8	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	114,1	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	266,7	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	4,50	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	3,80	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,060	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	3,72	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,152	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	13,9	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	4,76	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	5,87	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	2,53	0,030	-	498

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 07/04/2016	**HORA**: 11:58
LOGIN: 75860/2016-1.0	**PONTO:** E-SD223	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,34	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,1217	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	11,8	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	29,0298	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	13,1	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,099	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	11,3	0,030	250	499
pH	-	-	-	8,32	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	112,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	76,9	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	219,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	3,89	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,617	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,071	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,725	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,075	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	13,5	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	4,00	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	5,73	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	2,61	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:15
LOGIN: 75861/2016-1.0	**PONTO:** E-T11M	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	0,8260	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,820	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	7,93	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	275,106	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	93,4	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	73,3	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,88	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	136,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	85,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	1231,1	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	20	mg/L	3,07	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	6,85	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,150	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	7,90	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	1,45	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,270	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	0,169	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	12,8	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	6,31	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	8,05	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	3,50	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 01/03/2016	**HORA**: 13:55
LOGIN: 75862/2016-1.0	**PONTO:** E-T91	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	0,963	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	< 0,090	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	1462,95	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	18,1	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	21,0	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,26	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	79,9	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	749,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	1593,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	1,29	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	24,9	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,200	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	10,6	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,779	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	0,618	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	0,824	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	15,0	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	12,8	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	10,7	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	5,89	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 02/03/2016	**HORA**: 12:10
LOGIN: 75863/2016-1.0	**PONTO:** E-T95	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	6,13	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	1,07	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	12,3	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	46,0424	15,0	-	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	44,5	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	30,4	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,12	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	79,1	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	771,0	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	609,3	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	14,2	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	8,11	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,154	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	11,0	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,560	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	0,242	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	14,4	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	8,86	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	11,4	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	4,12	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO - FASE 2

MATRIZ: ÁGUA TRATADA	**DATA**: 31/05/2016	**HORA**: 14:00
LOGIN: 79958/2016-1.0	**PONTO:** E-BK02	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	< 0,0150	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	< 0,090	0,090	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	559
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	< 0,030	0,030	250	499
pH	-	-	-	6,79	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	178,9	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	7,50	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	< 5,00	5,00	500	677
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	< 1,00	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7803-51-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	< 0,050	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	< 0,030	0,030	-	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0,200	0,200	13673/2016	406
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	14574/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14252/2016	491
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	14553/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	13671/2016	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	14568/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	13671/2016	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	14568/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	13671/2016	498
Potássio Dissolvido	mg/L	< 0,050	0,050	14568/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	13671/2016	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	14568/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	13671/2016	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	14568/2016	498
Silício Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13672/2016	498
Silício Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14573/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	13671/2016	498
Sódio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	14568/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	13671/2016	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	14568/2016	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13672/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,018	0,018	14573/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	13671/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	14568/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	13671/2016	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	14568/2016	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	14395/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	14395/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13974/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	14395/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	13974/2016	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	14395/2016	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	13974/2016	499
Sulfato Total	mg/L	< 0,030	0,030	14395/2016	499
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	13929/2016	554
Sílica	mg/L	< 0,030	0,030	14422/2016	554
Alcalinidade	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade	mg/L	< 15,0	15,0	14393/2016	574
Alcalinidade de bicarbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade de carbonatos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Alcalinidade de hidróxidos	µg/L	< 15000,0	15000,0	13804/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	14219/2016	672
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	14451/2016	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	13928/2016	677
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	14472/2016	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0018	89,5	75-125	14574/2016	406
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2,00	1,80	90,0	75-125	13673/2016	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	56,8	113,6	75-125	14252/2016	491
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	58,9	117,8	75-125	14553/2016	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	911,0	91,1	75-125	13671/2016	498
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,550	110,0	75-125	14568/2016	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	415,8	83,2	75-125	13671/2016	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,107	106,5	75-125	14568/2016	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	84,8	84,8	75-125	13671/2016	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1024,0	102,4	75-125	13671/2016	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	844,9	84,5	75-125	13671/2016	498
Berílio Dissolvido	mg/L	1,00	0,987	98,7	75-125	14568/2016	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	881,6	88,2	75-125	13671/2016	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,875	87,5	75-125	14568/2016	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	943,7	94,4	75-125	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	864,7	86,5	75-125	13671/2016	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	1,00	0,985	98,5	75-125	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,6	75-125	14568/2016	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	933,5	93,3	75-125	13671/2016	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	1,08	107,9	75-125	14568/2016	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	928,5	92,8	75-125	13671/2016	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	0,930	93,0	75-125	14568/2016	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	962,9	96,3	75-125	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	845,4	84,5	75-125	13671/2016	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,865	86,5	75-125	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	14568/2016	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	956,3	95,6	75-125	13671/2016	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	1,00	1,09	108,9	75-125	14568/2016	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	882,5	88,2	75-125	13671/2016	498
Lítio Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,9	75-125	14568/2016	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	919,6	92,0	75-125	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	879,8	88,0	75-125	13671/2016	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	1,00	0,925	92,5	75-125	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,933	93,3	75-125	14568/2016	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	965,4	96,5	75-125	13671/2016	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	1,13	112,6	75-125	14568/2016	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	914,5	91,5	75-125	13671/2016	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	938,6	93,9	75-125	13671/2016	498
Potássio Dissolvido	mg/L	1,00	1,12	111,5	75-125	14568/2016	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	922,9	92,3	75-125	13671/2016	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,548	109,6	75-125	14568/2016	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	468,4	93,7	75-125	13671/2016	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,114	114,1	75-125	14568/2016	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	81,1	81,1	75-125	13671/2016	498
Sódio Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	101,3	75-125	14568/2016	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	865,5	86,6	75-125	13671/2016	498
Tálio Dissolvido	mg/L	1,00	1,05	104,7	75-125	14568/2016	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	833,6	83,4	75-125	13671/2016	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	843,0	84,3	75-125	13671/2016	498
Titânio Dissolvido	mg/L	1,00	0,926	92,6	75-125	14568/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,03	103,5	75-125	14573/2016	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,18	117,7	75-125	13672/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	1,11	111,4	75-125	14568/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	859,7	86,0	75-125	13671/2016	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	1,04	103,6	75-125	14568/2016	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	860,0	86,0	75-125	13671/2016	498
Cloreto Total	mg/L	1,00	0,979	97,9	75-125	14395/2016	499
Cloreto Total	µg/L	1000,0	982,3	98,2	75-125	13974/2016	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	915,6	91,6	75-125	13974/2016	499

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Fluoreto Total	mg/L	1,00	0,915	91,5	75-125	14395/2016	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	197,4	87,3	75-125	13974/2016	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,198	87,4	75-125	14395/2016	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	256,9	84,5	75-125	13974/2016	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,286	93,9	75-125	14395/2016	499
Sulfato Total	mg/L	1,00	0,943	94,3	75-125	14395/2016	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	967,1	96,7	75-125	13974/2016	499
pH	-	7,00	7,60	108,6	75-125	14506/2016	504
pH	-	7,00	6,78	96,9	75-125	13774/2016	504
Sílica	mg/L	2,00	2,42	120,8	75-125	13929/2016	554
Sílica	mg/L	2,00	1,99	99,5	75-125	14422/2016	554
Condutividade	NTU	1413,0	1427,0	101,0	75-125	13773/2016	560
Condutividade	NTU	1413,0	1405,0	99,4	75-125	14509/2016	560
Alcalinidade	mg/L	10,0	9,80	98,0	75-125	14393/2016	574
Alcalinidade	µg/L	10000,0	9984,0	99,84	75-125	13804/2016	574
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,470	94,0	75-125	14451/2016	672
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	492,0	98,4	75-125	14219/2016	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	01/06/2016	13673/2016
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	01/06/2016	01/06/2016	14574/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14252/2016
491	USEPA 415.3:2009	---	06/06/2016	06/06/2016	14553/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13671/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	13672/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	14568/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	01/06/2016	01/06/2016	14573/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	13974/2016
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	31/05/2016	31/05/2016	14395/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	13774/2016
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	31/05/2016	31/05/2016	14506/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	13929/2016
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	31/05/2016	31/05/2016	14422/2016
559	SMEWW– 22nd Ed. 2012 – 2320B	POPLIN030	07/06/2016	07/06/2016	0/0
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	13773/2016
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	31/05/2016	31/05/2016	14509/2016
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	31/05/2016	31/05/2016	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14219/2016
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	06/06/2016	06/06/2016	14451/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	13928/2016
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	02/06/2016	02/06/2016	14472/2016

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO - FASE 2
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

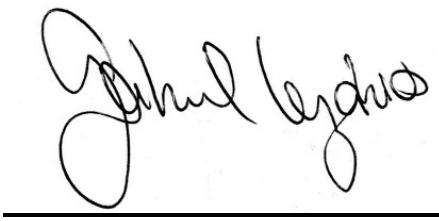
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse www.anatech.com.br; Código de autenticidade: **e210901cdce6c7**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

ANEXO U.1-8

Laudos de resultados analíticos da SGS-Lakefield

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

12-May-2016

Golder Associates Limited
Attn : Deborah Chan-Yan

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 604-296-4200
Fax:604-298-5253

Date Rec. : 15 April 2016
LR Report: **CA15311-APR16**
Reference: Samarco 1546086 Phase 3200

Copy: #2

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report - Revised

Analysis	5: Composta AE	6: Composta B3	7: Composta CT	8: Composta DA	9: SD-01	10: SD-02	11: T-144	12: T-146	13: T-148	14: T-31
Sample Date & Time	Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A	10-Marr-16 11:00	10-Marr-16 11:15	09-Marr-16 11:30	09-Marr-16 11:50	09-Marr-16 11:55	13-Marr-16 12:10
SiO2 [%]	73.6	49.0	62.1	62.2	19.1	19.3	83.2	63.2	44.9	69.4
Al2O3 [%]	0.85	2.29	1.54	1.15	1.90	2.00	0.38	7.20	13.6	1.67
Fe2O3 [%]	24.8	45.1	35.5	35.1	73.2	72.1	15.6	25.2	32.6	25.4
MgO [%]	0.02	0.06	0.06	0.03	0.07	0.09	0.05	0.12	0.23	0.05
CaO [%]	0.02	0.07	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04
Na2O [%]	0.03	0.05	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.08	0.12	0.05
K2O [%]	0.04	0.14	0.11	0.08	0.09	0.11	0.03	0.88	1.70	0.14
TiO2 [%]	0.02	0.08	0.06	0.05	0.14	0.13	0.03	0.16	0.19	0.10
P2O5 [%]	0.04	0.10	0.06	0.06	0.13	0.14	0.02	0.06	0.09	0.06
MnO [%]	0.02	0.09	0.04	0.04	2.34	2.28	0.01	0.03	0.05	0.07
Cr2O3 [%]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	0.03	< 0.01
V2O5 [%]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	0.02	< 0.01
LOI [%]	0.80	2.97	1.62	1.82	1.64	2.95	0.45	2.13	6.54	1.72
Sum [%]	100.3	99.9	101.2	100.6	98.6	99.1	99.8	99.2	100.1	98.7

OnLine LIMS

00006787S

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15311-APR16**

Analysis	15: T-34	16: T-36A	17: T-43	18: T-47	19: T-51	23: Composta B3 (Lab DUP)	24:BLK: Lithium Blank XRF	25: XRF Standard Reported Value	26: XRF Standard Target Value	27: Detection Limit
Sample Date & Time	13-Marr-16 11:40	13-Marr-16 15:00	18-Marr-16 10:45	18-Marr-16 11:55	18-Marr-16 12:30					
SiO2 [%]	65.1	77.4	50.3	75.8	47.7	49.5	< 0.01	74.2	74.1	0.01
Al2O3 [%]	2.49	1.29	4.71	1.74	2.76	2.30	< 0.01	10.2	10.2	0.01
Fe2O3 [%]	29.3	18.1	39.9	21.2	44.9	45.4	0.01	4.78	4.68	0.01
MgO [%]	0.09	0.06	0.09	0.05	0.06	0.04	< 0.01	1.93	1.92	0.01
CaO [%]	0.06	0.02	0.04	0.03	0.08	0.07	< 0.01	0.89	0.89	0.01
Na2O [%]	0.05	0.03	0.11	0.03	0.04	0.04	< 0.01	0.14	0.15	0.01
K2O [%]	0.19	0.11	0.52	0.19	0.16	0.13	< 0.01	0.46	0.45	0.01
TiO2 [%]	0.13	0.23	0.28	0.20	0.14	0.08	< 0.01	0.38	0.36	0.01
P2O5 [%]	0.08	0.04	0.11	0.05	0.14	0.10	< 0.01	0.04	0.04	0.01
MnO [%]	0.08	0.08	0.10	0.05	0.13	0.08	< 0.01	0.09	0.10	0.01
Cr2O3 [%]	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	0.65	0.63	0.01
V2O5 [%]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	0.02	0.01
LOI [%]	1.70	2.44	3.75	1.46	3.67	2.97	100.0	6.99	7.10	0.01
Sum [%]	99.3	99.8	99.9	100.8	99.8	100.8	100.0	100.8	---	---

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000678375

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

12-May-2016

Golder Associates Limited
Attn : Deborah Chan-Yan

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 604-296-4200
Fax:604-298-5253

Date Rec. : 15 April 2016
LR Report: **CA15312-APR16**
Reference: Samarco 1546086 Phase 3200

Copy: #2

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report - Revised

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta AE	6: Composta B3	7: Composta CT	8: Composta DA	9: SD-01	10: SD-02	11: T-144	12: T-146	13: T-148
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A	10-Mar-16 11:00	10-Mar-16 11:15	09-Mar-16 11:30	09-Mar-16 11:50	09-Mar-16 11:55
Mercury [µg/g]	22-Apr-16	10:23	< 0.05	0.14	0.06	0.06	0.85	0.84	< 0.05	< 0.05	0.12
Silver [µg/g]	22-Apr-16	13:52	0.01	0.03	0.02	0.02	0.16	0.14	< 0.01	0.04	0.06
Aluminum [µg/g]	22-Apr-16	13:52	1500	3900	2300	2400	6500	6100	660	7900	13000
Arsenic [µg/g]	22-Apr-16	13:52	1.8	7.3	3.3	3.5	115	99	2.4	4.9	7.7
Barium [µg/g]	22-Apr-16	13:52	18	35	18	15	1800	1800	11	17	25
Beryllium [µg/g]	22-Apr-16	13:52	0.14	0.42	0.22	0.23	0.52	0.54	0.11	0.23	0.29
Boron [µg/g]	22-Apr-16	13:52	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	22-Apr-16	16:12	1500	3100	2000	2100	4500	4100	1000	1500	1900
Cadmium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	< 0.02	0.04	< 0.02	0.02	0.11	0.11	< 0.02	0.03	0.04
Cobalt [µg/g]	22-Apr-16	13:53	0.77	1.9	1.1	1.1	15	20	0.55	2.4	3.5
Chromium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	9.1	20	16	15	38	40	6.2	45	75
Copper [µg/g]	22-Apr-16	13:53	5.5	8.8	6.7	4.6	21	21	1.6	11	18
Iron [µg/g]	25-Apr-16	09:33	97000	190000	130000	140000	360000	350000	69000	110000	130000
Potassium [µg/g]	22-Apr-16	16:12	76	200	140	130	250	270	38	630	740
Magnesium [µg/g]	22-Apr-16	16:12	80	83	57	70	170	160	31	57	70
Manganese [µg/g]	22-Apr-16	13:53	160	670	260	290	18000	17000	200	240	370
Molybdenum [µg/g]	22-Apr-16	13:53	0.5	0.8	0.7	0.5	0.9	3.0	0.2	0.5	0.8
Sodium [µg/g]	22-Apr-16	16:12	68	110	60	66	21	23	6.6	38	63
Nickel [µg/g]	22-Apr-16	13:53	3.2	5.1	3.7	3.5	22	32	1.8	7.8	11

OnLine LIMS

0000678702

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15312-APR16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta AE	6: Composta B3	7: Composta CT	8: Composta DA	9: SD-01	10: SD-02	11: T-144	12: T-146	13: T-148
Lead [µg/g]	22-Apr-16	13:53	2.8	6.9	3.6	3.6	8.8	8.5	1.2	4.9	8.1
Phosphorus (total) [µg/g]	22-Apr-16	16:12	91	340	180	190	410	430	63	190	290
Selenium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	< 0.7	< 0.7	1.5	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Antimony [µg/g]	22-Apr-16	13:53	< 0.8	< 0.8	0.8	< 0.8	4.7	3.5	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Sulphur [µg/g]	22-Apr-16	16:12	14	51	23	20	108	103	14	53	85
Thallium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	< 0.02	0.05	< 0.02	0.02	0.43	0.37	< 0.02	0.05	0.08
Titanium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	38	76	46	49	140	140	25	46	49
Uranium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	0.27	0.74	0.48	0.38	1.0	1.1	0.14	0.68	1.2
Vanadium [µg/g]	22-Apr-16	13:53	3	9	6	6	23	26	3	26	43
Zinc [µg/g]	22-Apr-16	13:53	5.5	9.5	6.2	5.6	19	20	2.2	9.4	14

Analysis	14: T-31	15: T-34	16: T-36A	17: T-43	18: T-47	19: T-51
Sample Date & Time	13-Mar-16 12:10	13-Mar-16 11:40	13-Mar-16 15:00	18-Mar-16 10:45	18-Mar-16 11:55	18-Mar-16 12:30
Mercury [µg/g]	0.06	0.08	< 0.05	0.09	< 0.05	0.16
Silver [µg/g]	0.02	0.03	0.03	0.04	0.02	0.04
Aluminum [µg/g]	2900	4600	2500	6600	2800	5000
Arsenic [µg/g]	4.1	6.5	6.4	6.2	3.2	8.8
Barium [µg/g]	21	33	32	33	18	39
Beryllium [µg/g]	0.25	0.32	0.14	0.33	0.20	0.50
Boron [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	1900	2400	1300	2500	1500	3500
Cadmium [µg/g]	0.03	0.03	0.02	0.03	< 0.02	0.04
Cobalt [µg/g]	2.9	2.7	3.7	9.2	5.1	2.8
Chromium [µg/g]	14	23	18	27	16	26
Copper [µg/g]	4.7	7.6	5.9	10	6.1	8.6
Iron [µg/g]	120000	150000	87000	170000	98000	250000
Potassium [µg/g]	180	310	160	470	230	210
Magnesium [µg/g]	75	110	77	130	88	98
Manganese [µg/g]	530	630	600	720	410	930
Molybdenum [µg/g]	0.4	0.6	0.4	2.4	0.4	0.8
Sodium [µg/g]	27	45	8.8	51	43	86
Nickel [µg/g]	4.5	6.5	6.5	8.3	6.2	7.3
Lead [µg/g]	4.7	5.7	5.4	8.7	3.7	8.9

OnLine LIMS

0000678702

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15312-APR16**

Analysis	14: T-31	15: T-34	16: T-36A	17: T-43	18: T-47	19: T-51
Phosphorus (total) [µg/g]	200	260	110	350	150	480
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	1.3
Antimony [µg/g]	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Sulphur [µg/g]	16	27	15	50	17	48
Thallium [µg/g]	0.04	0.05	0.03	0.07	0.03	0.07
Titanium [µg/g]	74	93	110	70	75	120
Uranium [µg/g]	0.48	0.70	0.32	1.4	0.42	1.3
Vanadium [µg/g]	8	13	9	20	8	14
Zinc [µg/g]	6.4	7.5	6.7	11	6.4	10

EPA3050b ICP-MS
EPA7471B Mercury

ND - not detect

NV - no value.
Reference material value for selenium (Se) is below the method reporting limit.
No value for sulphur (S) in refernece material.
Low recovery noted in reference material for antimony (Sb).

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000678702

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15312-APR16**

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank				LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
					RPD	Acceptance Criteria	Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0022-APR16												
Mercury	0.05	µg/g	<0.05		5	20	105	80	120	111	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0093-APR16												
Aluminum	1	µg/g	<1		4	20	105	70	130	78	70	130
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	102	70	130	64	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		17	20	107	70	130	84	70	130
Barium	0.01	µg/g	<0.01		8	20	107	70	130	106	70	130
Beryllium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	109	70	130	89	70	130
Boron	1	µg/g	<1		4	20	106	70	130	73	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		18	20	107	70	130	86	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		4	20	106	70	130	111	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		3	20	105	70	130	96	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		9	20	105	70	130	101	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.05		11	20	102	70	130	107	70	130
Manganese	0.1	µg/g	<0.1		7	20	106	70	130	94	70	130
Molybdenum	0.1	µg/g	<0.1		9	20	109	70	130	96	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		2	20	105	70	130	104	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		7	20	93	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	102	70	130	89	70	130
Thallium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	100	70	130	90	70	130
Titanium	0.1	µg/g	<0.1		2	20	102	70	130	70	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		0	20	102	70	130	94	70	130
Vanadium	3	µg/g	<3		3	20	105	70	130	87	70	130
Zinc	0.7	µg/g	<0.7		8	20	105	70	130	106	70	130
Metals in Soil - ICP-OES - QCBatchID: ESG0072-APR16												
Calcium	1	µg/g	2		3	20	102	80	120	92	70	130
Iron	0.3	µg/g	<0.3		6	20	101	80	120	91	70	130
Magnesium	0.1	µg/g	<0.1		8	20	98	80	120	91	70	130
Phosphorus (total)	3	µg/g	<3		1	20	97	80	120	92	70	130
Potassium	0.3	µg/g	<0.3		9	20	101	80	120	87	70	130
Sodium	1	µg/g	<1		5	20	96	80	120	82	70	130
Sulphur	3	µg/g	< 3		9	20	98	80	120	NV	70	130
Metals in Soil - ICP-OES - QCBatchID: ESG0076-APR16												
Iron	0.3	µg/g	<0.3		3	20	100	80	120	87	70	130

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

OnLine LIMS

00006787702

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

ABA - Modified Sobek

12-May-2016

Golder Associates Limited
Attn : Deborah Chan-Yan

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 604-296-4200
Fax:604-298-5253

Date Rec. : 15 April 2016
LR Report: **CA15313-APR16**
Reference: Samarco 1546086 Phase 3200

Copy: #2

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report - Revised

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta AE	6: Composta B3	7: Composta CT	8: Composta DA	9: SD-01	10: SD-02	11: T-144	12: T-146	13: T-148
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A	10-Marr-16 11:00	10-Marr-16 11:15	09-Marr-16 11:30	09-Marr-16 11:50	09-Marr-16 11:55
Paste pH	21-Apr-16	16:30	7.04	7.86	7.50	7.35	6.01	5.95	6.63	5.89	6.01
Fizz Rate [---]	21-Apr-16	16:30	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sample weight [g]	21-Apr-16	16:30	2.00	1.99	2.02	2.01	1.98	1.99	2.01	2.02	2.00
HCl Added [mL]	21-Apr-16	16:30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
HCl [Normality]	21-Apr-16	16:30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH [Normality]	21-Apr-16	16:30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
NaOH to [pH=8.3 mL]	21-Apr-16	16:30	19.07	19.20	19.39	19.07	18.83	18.71	19.17	19.64	19.75
Final pH	21-Apr-16	16:30	1.18	1.20	1.18	1.16	1.25	1.28	1.15	1.20	1.21
NP [t CaCO3/1000 t]	21-Apr-16	16:30	2.3	2.0	1.5	2.3	2.9	3.2	2.1	0.90	0.60
AP [t CaCO3/1000 t]	---	---	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Net NP [t CaCO3/1000 t]	---	---	1.68	1.38	0.88	1.68	2.28	2.58	1.48	0.28	-0.02
NP/AP [ratio]	---	---	3.71	3.23	2.42	3.71	4.68	5.16	3.39	1.45	0.97
Sulphur (total) [%]	22-Apr-16	11:43	0.006	0.011	0.007	0.006	0.008	0.008	< 0.005	0.008	0.012
Acid Leachable SO4-S [%]	---	---	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Sulphide [%]	22-Apr-16	11:43	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Carbon (total) [%]	22-Apr-16	09:27	0.048	0.112	0.083	0.080	0.081	0.090	0.026	0.348	0.645
Carbonate [%]	22-Apr-16	09:27	0.100	0.290	0.210	0.225	0.350	0.360	0.075	0.764	1.26
Total Organic Carbon [%]	22-Apr-16	09:26	< 0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.20	0.39
Total Inorganic Carbon [%]	26-Apr-16	08:10	0.020	0.058	0.042	0.045	0.070	0.072	0.015	0.153	0.253

OnLine LIMS

00006784S4

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

ABA - Modified Sobek

LR Report : **CA15313-APR16**

Analysis	14: T-31	15: T-34	16: T-36A	17: T-43	18: T-47	19: T-51	20: RL	21: QC Blank	22: QC Duplicate (RPD)	23: QC Standard (% Recovery)
Sample Date & Time	13-Marr-16 12:10	13-Marr-16 11:40	13-Marr-16 15:00	18-Marr-16 10:45	18-Marr-16 11:55	18-Marr-16 12:30				
Paste pH	7.44	7.42	6.79	7.11	7.36	7.82	0.01	---	0%	101%
Fizz Rate [---]	1	1	1	1	1	1	1 to 4	1	---	---
Sample weight [g]	2.01	2.00	1.99	1.98	1.99	2.00	0.01	---	---	---
HCl Added [mL]	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	0.01	20.00	---	---
HCl [Normality]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	---	---
NaOH [Normality]	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	---	---
NaOH to [pH=8.3 mL]	19.10	19.20	19.09	18.95	19.13	18.86	0.01	20.00	---	---
Final pH	1.17	1.21	1.16	1.19	1.19	1.22	0.01	1.02	---	---
NP [t CaCO3/1000 t]	2.2	2.0	2.3	2.6	2.2	2.8	---	---	1%	98%
AP [t CaCO3/1000 t]	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	---	---	---	---
Net NP [t CaCO3/1000 t]	1.58	1.38	1.68	1.98	1.58	2.18	---	---	---	---
NP/AP [ratio]	3.55	3.23	3.71	4.19	3.55	4.52	---	---	---	---
Sulphur (total) [%]	0.005	0.007	0.005	0.008	0.006	0.008	0.005	< 0.005	10%	112%
Acid Leachable SO4-S [%]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	---	---	---
Sulphide [%]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	ND	114%
Carbon (total) [%]	0.072	0.135	0.089	0.167	0.067	0.123	0.005	< 0.005	2%	101%
Carbonate [%]	0.245	0.400	0.235	0.455	0.150	0.425	0.03	---	---	---
Total Organic Carbon [%]	< 0.05	0.06	< 0.05	0.08	< 0.05	< 0.05	0.05	---	---	---
Total Inorganic Carbon [%]	0.049	0.080	0.047	0.091	0.030	0.085	0.005	< 0.005	0%	83%

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

00006784S4

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

63x7

Tessier - Jun 15020-25
Leach - Jun 15026-30

24x3

06/02/16

Chain of Custody

Laboratory: SGS Canada Inc. (Lakefield - CA)
Analytical Quotation: 2016-0248
Lab Contact: Brian Graham - Phone: (705) 652-2143
Responsible for sampling: Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda
Project: Samarco
Customer: Samarco Mineração S/A | CNPJ: 16.628.281/0003-23
Address: Mina do Germano, S/N, Caixa Postal - 129 (KM 116,5) - CEP 35.420-000

Project Manager/e-mail: Fernando Pantuzzo / fpantuzzo@golder.com.b

Contact: tamaral@golder.com.br / Cheryl_Ross@golder.com

Samples ID	Date	Number of containers	Required Analysis	
			Short-Term Leach Test - Sequential Extraction (Tessier Method)	Short-Term Leach Test - p Dependent (USEPA 1313
Composta B3	4/4/16	1	X	
S01	1/23/16	1	X	X
S04	2/13/16	1	X	
S13	2/20/16	1	X	
S64	3/25/16	1	X	
SD01	3/10/16	1	X	
SD06	3/26/16	1	X	
SD171	3/24/16	1	X	
SD191	3/27/16	1	X	X
T146	3/9/16	1	X	X
T154	3/15/16	1	X	
T29	2/12/16	1	X	X
T49	2/18/16	1	X	X
T58	2/17/16	1	X	
T82	2/20/16	1	X	
T98	2/21/16	1	X	
T2020	2/12/16	1	X	X

Custody of Samples

Delivered by: Thaís Moura — Date and Time: 25/05/2016 14:30 h

Received by: [signature] — Date and Time: 31/05/16 08:30

Notes:
See required parameters in the Analytical Quotation (2016-0248)
Tissier Method: Metals (*including Cd)
pH Dependent: General Parametrs; Major Ions; Metals (*includind Cd)

UPS 12:00 AS (B).

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

22-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15020-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Sample Date & Time			04-Apr-16	23-Jan-16	13-Feb-16	20-Feb-16	25-Mar-16	10-Mar-16	26-Mar-16	24-Mar-16	27-Mar-16	09-Mar-16	15-Mar-16
pH [no unit]	09-Jun-16	14:40	7.00	5.26	5.24	5.37	5.52	5.98	5.59	6.38	6.13	5.61	5.83
Conductivity [uS/cm]	09-Jun-16	14:53	21	5	3	5	7	3	5	5	2	4	< 2
Redox Potential [mV]	13-Jun-16	10:08	334	308	328	315	298	252	257	331	278	293	321
Sulphate [µg/g]	15-Jun-16	10:00	118	62	59	54	169	57	58	111	54	52	< 50
Mercury [ug/g]	08-Jun-16	14:27	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	10-Jun-16	11:43	24	120	61	29	120	62	650	180	38	19	19
Arsenic [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	0.5	< 0.2	1.6	0.4	1.0	9.5	3.9	2.8	0.5	< 0.2	0.4
Beryllium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Boron [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	90	13	5.4	2.9	25	14	41	21	12	4.5	9.5
Cadmium [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	09-Jun-16	16:05	0.03	0.05	0.06	0.10	0.09	0.13	0.58	0.17	0.03	< 0.01	0.02
Chromium [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2.3	0.7	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Copper [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	2.4	0.3	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Iron [µg/g]	10-Jun-16	11:43	280	460	210	23	190	280	1200	340	130	38	86
Potassium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	22	1.1	2.4	16	20	4.6	37	23	4.7	8.8	2.0
Lithium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

OnLine LIMS

0000712197

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Tessier Fraction 1 Water Soluble Metals

LR Report : **CA15020-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Magnesium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	0.62	1.3	1.1	3.2	14	4.1	29	12	3.7	0.47	1.8
Manganese [µg/g]	10-Jun-16	11:43	10	21	53	1.9	9.2	140	16	32	5.6	2.8	7.9
Molybdenum [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	96	< 1	< 1	6.9	8.5	< 1	8.9	7.8	1.4	10	< 1
Nickel [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	0.1	0.7	0.3	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Lead [µg/g]	09-Jun-16	16:05	0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	0.1	< 0.1	0.9	0.3	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Antimony [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	09-Jun-16	16:05	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sulphur [µg/g]	10-Jun-16	11:43	34	11	< 3	< 3	6	< 3	15	11	< 3	8	< 3
Thallium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Titanium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	0.68	3.0	1.4	0.71	5.0	0.66	23	5.7	1.1	< 0.4	0.47
Uranium [µg/g]	09-Jun-16	16:04	0.010	0.004	0.006	0.005	0.022	0.007	0.054	0.028	0.006	< 0.002	0.002
Vanadium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 0.1	0.3	0.1	< 0.1	0.4	< 0.1	2.8	0.6	0.1	< 0.1	< 0.1
Zinc [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.34	< 0.2	1.8	0.30	< 0.2	< 0.2	< 0.2

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Sample Date & Time	12-Feb-16	18-Feb-16	17-Feb-16	20-Feb-16	21-Feb-16	12-Feb-16				
pH [no unit]	6.57	6.93	6.10	6.55	5.92	6.54	0.05	NV	0%	100%
Conductivity [uS/cm]	11	16	3	9	< 2	7	2	< 2	0%	99%
Redox Potential [mV]	316	255	262	256	258	269	---	NA	5%	108%
Sulphate [µg/g]	69	74	61	64	64	76	50	< 50	3%	102%
Mercury [ug/g]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	ND	101%
Silver [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	102%
Aluminum [µg/g]	61	21	30	130	6.1	75	1	< 1	13%	98%
Arsenic [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.7	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	103%
Barium [µg/g]	0.4	1.0	0.4	1.1	< 0.2	0.4	0.2	< 0.2	11%	95%
Beryllium [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	95%
Boron [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Calcium [µg/g]	48	120	24	44	5.3	49	1	< 1	11%	95%
Cadmium [µg/g]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	ND	103%
Cobalt [µg/g]	0.04	0.02	0.03	0.14	< 0.01	0.04	0.01	< 0.01	ND	104%
Chromium [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	106%

OnLine LIMS

000071219

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Tessier Fraction 1 Water Soluble Metals

LR Report : **CA15020-JUN16**

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Copper [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	0.1	0.1	< 0.1	ND	104%
Iron [µg/g]	350	260	270	290	37	490	0.3	< 0.3	8%	94%
Potassium [µg/g]	10	12	2.1	21	1.1	11	0.3	< 0.3	2%	102%
Lithium [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0.3	< 0.3	ND	105%
Magnesium [µg/g]	0.87	0.18	1.1	17	0.76	0.90	0.1	< 0.1	19%	95%
Manganese [µg/g]	7.5	7.8	8.8	21	2.0	7.2	0.04	< 0.04	16%	95%
Molybdenum [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Sodium [µg/g]	31	52	1.1	15	< 1	30	1	< 1	2%	99%
Nickel [µg/g]	0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	0.1	0.1	< 0.1	ND	103%
Lead [µg/g]	0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	0.1	0.05	< 0.1	16%	109%
Antimony [µg/g]	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	0.8	< 0.8	ND	102%
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.7	< 0.7	ND	103%
Sulphur [µg/g]	14	17	< 3	17	< 3	13	3	< 3	4%	95%
Thallium [µg/g]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	ND	94%
Titanium [µg/g]	1.2	0.83	0.82	3.4	< 0.4	1.8	0.4	< 0.4	4%	96%
Uranium [µg/g]	0.012	0.010	0.007	0.024	< 0.002	0.010	0.002	< 0.002	ND	108%
Vanadium [µg/g]	0.1	< 0.1	< 0.1	0.4	< 0.1	0.1	0.1	< 0.1	ND	96%
Zinc [µg/g]	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.23	< 0.2	< 0.2	0.2	< 0.2	ND	94%

Fraction 1 Water Soluble Metals

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

000071219?

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

22-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15021-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Sample Date & Time			04-Apr-16	23-Jan-16	13-Feb-16	20-Feb-16	25-Mar-16	10-Mar-16	26-Mar-16	24-Mar-16	27-Mar-16	09-Mar-16	15-Mar-16
pH [no unit]	09-Jun-16	14:41	6.40	5.28	5.56	5.47	5.23	5.32	4.99	5.76	5.78	5.33	5.59
Conductivity [uS/cm]	09-Jun-16	14:53	23500	23300	23300	23400	23000	23400	23100	23400	23700	23300	23700
Redox Potential [mV]	13-Jun-16	10:08	227	291	245	232	233	250	220	232	234	212	246
Sulphate [µg/g]	15-Jun-16	10:00	52	1820	206	216	59	62	66	58	< 50	55	52
Mercury [ug/g]	08-Jun-16	14:27	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	10-Jun-16	11:44	3.8	130	34	46	16	70	46	250	24	31	22
Arsenic [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.6	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	38	38	38	49	52	39	69	79	43	40	45
Beryllium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Boron [µg/g]	10-Jun-16	11:44	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	6
Calcium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	340	95	88	140	560	120	320	280	130	140	110
Cadmium [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.01	0.04	0.01	0.80	0.02	0.11	1.7	0.40	0.06	0.04	0.02
Chromium [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.9	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Copper [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.1	0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	0.2	0.3	0.4	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Iron [µg/g]	10-Jun-16	11:44	75	470	130	45	16	590	59	550	140	65	140
Potassium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	5.9	1.3	2.0	32	31	6.9	33	41	3.9	14	2.7
Lithium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

OnLine LIMS

000071279

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Tessier Fraction 2 Exchangeable Metals

LR Report : **CA15021-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Manganese [µg/g]	10-Jun-16	11:44	14	18	14	24	34	100	110	210	35	30	12
Molybdenum [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	14	11	8.7	10	11	8.8	11	11	9.2	10	13
Nickel [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	0.5	< 0.1	0.7	0.6	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Lead [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	0.3	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Antimony [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	09-Jun-16	16:09	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sulphur [µg/g]	10-Jun-16	11:44	22	560	92	88	23	30	25	28	22	36	24
Thallium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Titanium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 0.4	3.2	0.89	1.7	0.67	1.0	1.6	9.7	0.77	< 0.4	0.52
Uranium [µg/g]	09-Jun-16	16:09	0.002	0.004	0.002	0.003	< 0.002	0.007	0.003	0.032	0.004	0.003	0.005
Vanadium [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	0.8	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Zinc [µg/g]	10-Jun-16	11:43	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	1.8	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Sample Date & Time	12-Feb-16	18-Feb-16	17-Feb-16	20-Feb-16	21-Feb-16	12-Feb-16				
pH [no unit]	6.05	6.50	5.77	5.77	5.58	6.01	0.05	NV	0%	100%
Conductivity [uS/cm]	23500	23100	23500	23200	23400	23300	2	0.43	0%	99%
Redox Potential [mV]	208	224	236	213	220	269	---	NA	5%	108%
Sulphate [µg/g]	60	56	56	52	< 50	696	50	< 50	3%	102%
Mercury [ug/g]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	ND	101%
Silver [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	102%
Aluminum [µg/g]	15	13	18	26	12	22	1	< 1	13%	98%
Arsenic [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	103%
Barium [µg/g]	38	51	43	46	41	44	0.2	< 0.2	11%	95%
Beryllium [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	95%
Boron [µg/g]	5	6	5	6	6	5	1	< 1	ND	94%
Calcium [µg/g]	220	420	130	570	98	230	1	< 1	11%	95%
Cadmium [µg/g]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	ND	103%
Cobalt [µg/g]	0.04	0.02	0.02	0.09	< 0.01	0.04	0.01	< 0.01	ND	104%
Chromium [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	106%
Copper [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	ND	105%
Iron [µg/g]	180	270	270	65	120	240	0.3	< 0.3	8%	94%

OnLine LIMS

000071279

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15021-JUN16**

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Potassium [µg/g]	5.0	3.1	1.9	30	2.5	5.6	0.3	< 0.3	2%	102%
Lithium [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0.3	< 0.3	ND	105%
Manganese [µg/g]	35	51	14	95	7.1	36	0.04	< 0.04	16%	95%
Molybdenum [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Sodium [µg/g]	10	13	9.7	12	9.3	11	1	< 1	2%	99%
Nickel [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	ND	103%
Lead [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	ND	109%
Antimony [µg/g]	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	0.8	< 0.8	ND	102%
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.7	< 0.7	ND	103%
Sulphur [µg/g]	21	25	22	27	22	24	3	< 3	4%	95%
Thallium [µg/g]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	ND	94%
Titanium [µg/g]	0.40	0.59	0.57	0.92	0.49	0.59	0.4	< 0.4	4%	96%
Uranium [µg/g]	0.002	0.004	0.005	0.003	0.006	0.004	0.002	< 0.002	ND	108%
Vanadium [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	ND	96%
Zinc [µg/g]	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.2	< 0.2	ND	94%

Fraction 2 Exchangeable Metals

Magnesium not reported due to magnesium chloride used in extraction.

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

000071279

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

22-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15022-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Sample Date & Time			04-Apr-16	23-Jan-16	13-Feb-16	20-Feb-16	25-Mar-16	10-Mar-16	26-Mar-16	24-Mar-16	27-Mar-16	09-Mar-16	15-Mar-16
pH [no unit]	13-Jun-16	10:55	5.63	5.58	5.51	5.38	5.64	5.66	5.68	5.65	5.50	5.52	5.67
Conductivity [uS/cm]	13-Jun-16	11:07	12170	12360	12210	12390	12280	12150	12290	12270	12040	12060	12000
Redox Potential [mV]	13-Jun-16	10:09	310	300	304	309	312	315	267	297	299	297	310
Sulphate [µg/g]	16-Jun-16	14:19	62	1091	< 50	< 50	68	62	58	76	56	< 50	54
Mercury [ug/g]	10-Jun-16	07:51	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	13-Jun-16	15:14	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	10-Jun-16	11:44	26	96	100	220	50	78	49	67	38	140	8.7
Arsenic [µg/g]	13-Jun-16	15:14	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	8.2	1.6	1.9	6.3	15	20	12	18	4.0	2.4	2.9
Beryllium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Boron [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	75	10	12	9.1	42	29	29	45	18	11	8.3
Cadmium [µg/g]	13-Jun-16	15:15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	13-Jun-16	15:15	0.04	0.03	0.02	0.40	< 0.01	0.09	0.52	0.24	0.08	0.01	< 0.01
Chromium [µg/g]	13-Jun-16	15:15	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Copper [µg/g]	13-Jun-16	15:15	0.1	< 0.1	< 0.1	0.5	0.2	0.1	0.5	0.3	0.4	< 0.1	< 0.1
Iron [µg/g]	10-Jun-16	11:44	290	280	400	120	26	540	38	65	140	170	31
Potassium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	61	57	61	91	96	70	78	90	75	87	72
Lithium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

OnLine LIMS

000071221 4

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Fraction 3 Metals Bound to Carbonates

LR Report : **CA15022-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Magnesium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	1800	1500	950	2600	2000	860	2200	1700	440	1700	310
Manganese [µg/g]	10-Jun-16	11:44	38	16	19	5.1	13	110	17	190	39	6.2	9.4
Molybdenum [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Nickel [µg/g]	13-Jun-16	15:15	0.3	< 0.1	< 0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	< 0.1
Lead [µg/g]	13-Jun-16	15:15	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.5	< 0.1	< 0.1	0.3	0.1	0.1	0.2	< 0.1
Antimony [µg/g]	13-Jun-16	15:15	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	13-Jun-16	15:15	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sulphur [µg/g]	10-Jun-16	11:44	4	250	19	12	4	4	6	5	3	7	< 3
Thallium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Titanium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	0.74	2.2	2.8	4.5	1.4	1.5	1.4	2.1	1.5	1.2	< 0.4
Uranium [µg/g]	13-Jun-16	15:15	0.058	0.051	0.039	0.13	0.095	0.041	0.14	0.16	0.033	0.054	0.014
Vanadium [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 0.1	< 0.1	0.2	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Zinc [µg/g]	10-Jun-16	11:44	< 0.2	< 0.2	0.37	0.46	0.85	0.42	1.6	0.53	0.39	0.48	0.42

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Sample Date & Time	12-Feb-16	18-Feb-16	17-Feb-16	20-Feb-16	21-Feb-16	12-Feb-16				
pH [no unit]	5.76	5.68	5.60	5.70	5.58	5.64	0.05	NA	0%	101%
Conductivity [uS/cm]	11920	12230	11950	12320	12080	12130	2	2	0%	100%
Redox Potential [mV]	318	310	304	303	323	322	---	NA	5%	108%
Sulphate [µg/g]	< 50	< 50	59	59	55	55	50	< 50	3%	102%
Mercury [ug/g]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	ND	101%
Silver [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	100%
Aluminum [µg/g]	20	41	23	19	7.9	42	1	< 1	13%	98%
Arsenic [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	104%
Barium [µg/g]	8.0	15	6.8	24	1.6	8.4	0.2	< 0.2	11%	95%
Beryllium [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	95%
Boron [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Calcium [µg/g]	34	110	26	83	6.6	37	1	< 1	11%	95%
Cadmium [µg/g]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	ND	102%
Cobalt [µg/g]	0.05	0.13	0.02	0.07	< 0.01	0.05	0.01	< 0.01	8%	100%
Chromium [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	104%
Copper [µg/g]	< 0.1	0.3	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	ND	92%
Iron [µg/g]	100	250	220	20	43	210	0.3	< 0.3	8%	94%

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

0000712214

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15022-JUN16**

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Potassium [µg/g]	63	76	67	97	62	70	0.3	< 0.3	2%	102%
Lithium [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0.3	< 0.3	ND	105%
Magnesium [µg/g]	1200	1800	390	3300	420	1500	0.1	< 0.1	19%	95%
Manganese [µg/g]	45	150	24	140	7.2	44	0.04	< 0.04	16%	95%
Molybdenum [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Nickel [µg/g]	0.1	0.3	0.6	0.4	< 0.1	0.2	0.1	< 0.1	ND	92%
Lead [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.05	< 0.05	ND	105%
Antimony [µg/g]	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	0.8	< 0.8	ND	103%
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.7	< 0.7	ND	106%
Sulphur [µg/g]	3	4	< 3	6	< 3	4	3	< 3	4%	95%
Thallium [µg/g]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	ND	94%
Titanium [µg/g]	0.42	0.83	0.85	0.43	< 0.4	0.80	0.4	< 0.4	4%	96%
Uranium [µg/g]	0.047	0.10	0.027	0.16	0.009	0.050	0.002	< 0.002	8%	105%
Vanadium [µg/g]	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	ND	96%
Zinc [µg/g]	< 0.2	< 0.2	0.23	0.93	0.50	< 0.2	0.2	< 0.2	ND	94%

Fraction 3 Metals Bound to Carbonates

Sodium not reported due to sodium acetate used in extraction.

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000712214

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

22-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15023-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Sample Date & Time			04-Apr-16	23-Jan-16	13-Feb-16	20-Feb-16	25-Mar-16	10-Mar-16	26-Mar-16	24-Mar-16	27-Mar-16	09-Mar-16	15-Mar-16
pH [no unit]	15-Jun-16	12:19	2.24	2.47	2.33	2.32	2.27	2.48	2.35	2.30	2.20	2.26	2.17
Conductivity [uS/cm]	15-Jun-16	12:24	2870	2530	2690	2700	2790	2570	2670	2790	2950	2860	3010
Redox Potential [mV]	13-Jun-16	11:32	317	298	315	316	311	315	297	303	320	310	328
Sulphate [µg/g]	16-Jun-16	14:41	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	< 50	< 50	< 50
Mercury [ug/g]	13-Jun-16	07:51	< 0.05	0.06	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.40	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	14-Jun-16	15:22	< 0.01	< 0.01	0.11	< 0.01	0.01	0.08	0.01	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	14-Jun-16	14:41	280	2900	1000	990	310	940	480	600	180	650	120
Arsenic [µg/g]	14-Jun-16	15:22	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2.1	0.6	< 0.5	2.1	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	14-Jun-16	14:41	15	19	200	4.1	51	1152	11	53	6.1	3.9	104
Beryllium [µg/g]	14-Jun-16	14:42	0.04	0.01	0.02	0.08	0.17	0.08	0.18	0.18	0.02	0.02	0.01
Boron [µg/g]	14-Jun-16	14:42	< 1	2	4	< 1	< 1	9	1	1	< 1	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	14-Jun-16	14:42	70	55	44	34	81	72	150	190	42	35	24
Cadmium [µg/g]	14-Jun-16	15:22	< 0.02	< 0.02	0.03	< 0.02	0.02	0.06	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	14-Jun-16	15:22	1.5	9.4	6.2	17	7.1	9.0	4.3	6.3	0.92	1.8	0.70
Chromium [µg/g]	14-Jun-16	15:22	4.9	0.7	1.1	4.4	2.4	1.3	6.0	4.3	2.0	3.7	1.3
Copper [µg/g]	14-Jun-16	15:22	4.5	2.3	4.4	7.3	5.1	6.7	4.1	4.5	1.0	1.1	0.6
Iron [µg/g]	14-Jun-16	14:43	2500	3600	2200	2100	3000	2000	5700	4300	1200	1900	800
Potassium [µg/g]	14-Jun-16	14:43	5.9	8.8	21	12	30	130	13	14	7.7	9.4	5.1
Lithium [µg/g]	14-Jun-16	14:43	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

OnLine LIMS

0000712220

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Fraction 4 Metals Bound to Fe and Mn Oxides

LR Report : **CA15023-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Magnesium [µg/g]	14-Jun-16	14:43	29	15	14	67	130	34	97	110	30	27	8.1
Manganese [µg/g]	14-Jun-16	14:43	435	1762	3601	218	996	7245	132	1328	137	141	691
Molybdenum [µg/g]	14-Jun-16	14:43	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	1	< 1	< 1	1
Sodium [µg/g]	14-Jun-16	14:43	550	590	390	1300	1100	760	1300	940	490	730	210
Nickel [µg/g]	14-Jun-16	15:22	1.3	0.3	5.9	3.3	4.5	5.6	1.8	5.1	0.9	1.1	0.6
Lead [µg/g]	14-Jun-16	15:22	2.7	9.2	17	6.7	4.7	4.0	5.7	6.1	1.4	2.3	0.9
Antimony [µg/g]	14-Jun-16	15:22	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	14-Jun-16	15:22	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sulphur [µg/g]	14-Jun-16	14:44	5	10	13	5	12	33	9	12	7	7	9
Thallium [µg/g]	14-Jun-16	14:44	< 2	< 2	5	< 2	< 2	14	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Titanium [µg/g]	14-Jun-16	14:44	< 0.4	0.52	1.3	0.94	0.71	1.1	0.62	1.0	0.43	< 0.4	0.41
Uranium [µg/g]	14-Jun-16	15:22	0.12	0.25	0.16	0.47	0.31	0.17	0.27	0.43	0.060	0.13	0.036
Vanadium [µg/g]	14-Jun-16	14:44	0.3	1.7	1.4	5.2	7.6	0.7	11	6.3	1.1	1.5	0.4
Zinc [µg/g]	14-Jun-16	14:44	3.1	1.5	2.3	2.5	13	4.5	12	7.1	1.8	1.6	0.93

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Sample Date & Time	12-Feb-16	18-Feb-16	17-Feb-16	20-Feb-16	21-Feb-16	12-Feb-16				
pH [no unit]	2.24	2.26	2.18	2.30	2.18	2.22	0.05	NA	3%	100%
Conductivity [uS/cm]	2860	2810	3030	2730	3050	2920	2	NA	0%	98%
Redox Potential [mV]	312	314	320	304	336	320	---	NA	1%	104%
Sulphate [µg/g]	<500	< 500	< 50	< 500	< 50	< 50	50	< 50	3%	102%
Mercury [ug/g]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	ND	94%
Silver [µg/g]	< 0.01	0.01	< 0.01	0.03	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	100%
Aluminum [µg/g]	330	370	130	580	53	330	1	< 1	5%	94%
Arsenic [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2.4	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	101%
Barium [µg/g]	5.9	10	104	53	23	14	0.2	< 0.2	13%	95%
Beryllium [µg/g]	0.03	0.08	0.02	0.16	< 0.01	0.04	0.01	< 0.01	ND	95%
Boron [µg/g]	< 1	< 1	< 1	1	< 1	1	1	< 1	ND	94%
Calcium [µg/g]	55	83	35	140	14	63	1	< 1	11%	95%
Cadmium [µg/g]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	ND	102%
Cobalt [µg/g]	1.8	1.1	0.78	8.3	0.31	1.5	0.01	< 0.01	ND	100%
Chromium [µg/g]	3.3	5.2	1.5	4.1	0.8	3.9	0.5	< 0.5	5%	103%

OnLine LIMS

0000712220

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15023-JUN16**

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Copper [µg/g]	1.7	5.2	0.7	5.0	0.3	1.9	0.1	< 0.1	ND	102%
Iron [µg/g]	1800	3100	1300	4400	510	2000	0.3	< 0.3	17%	94%
Potassium [µg/g]	3.2	2.4	3.6	17	2.8	5.1	0.3	< 0.3	12%	96%
Lithium [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Magnesium [µg/g]	20	34	7.8	140	5.5	21	0.1	< 0.1	12%	94%
Manganese [µg/g]	290	595	837	1404	193	370	1	< 1	3%	95%
Molybdenum [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	1	17%	90%
Sodium [µg/g]	730	1300	300	1000	260	350	1	< 1	16%	94%
Nickel [µg/g]	1.3	1.8	0.7	6.2	0.3	1.4	0.1	< 0.1	1%	100%
Lead [µg/g]	2.1	4.1	1.3	7.1	0.6	2.4	0.05	< 0.05	2%	105%
Antimony [µg/g]	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	0.8	< 0.8	ND	105%
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.7	< 0.7	ND	97%
Sulphur [µg/g]	5	7	6	12	6	7	3	< 3	ND	93%
Thallium [µg/g]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	ND	95%
Titanium [µg/g]	< 0.4	< 0.4	< 0.4	1.4	< 0.4	< 0.4	0.4	0.4	4%	95%
Uranium [µg/g]	0.096	0.21	0.054	0.44	0.021	0.10	0.002	< 0.002	2%	104%
Vanadium [µg/g]	0.7	0.4	0.4	6.0	0.3	0.7	0.1	< 0.1	5%	95%
Zinc [µg/g]	1.8	2.9	1.3	9.6	0.56	2.2	0.2	< 0.2	10%	96%

Fraction 4 Metals Bound to Fe and Mn Oxides

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000712220

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

22-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15024-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Sample Date & Time			04-Apr-16	23-Jan-16	13-Feb-16	20-Feb-16	25-Mar-16	10-Mar-16	26-Mar-16	24-Mar-16	27-Mar-16	09-Mar-16	15-Mar-16
pH [no unit]	15-Jun-16	12:19	0.95	0.98	0.98	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.97	0.99	0.95
Conductivity [uS/cm]	15-Jun-16	12:24	62300	60400	61200	62200	62600	61900	62500	62800	62500	62000	60700
Redox Potential [mV]	16-Jun-16	14:03	598	622	599	619	636	606	522	637	584	595	619
Mercury [ug/g]	13-Jun-16	14:17	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.06	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	15-Jun-16	08:30	< 0.01	0.03	0.02	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	14-Jun-16	14:44	83	3400	730	810	610	140	890	560	86	360	32
Arsenic [µg/g]	15-Jun-16	08:30	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2.9	1.1	< 0.5	1.1	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	0.7	2.2	19	2.3	14	614	7.1	9.2	0.9	0.4	5.3
Beryllium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03	0.06	0.01	0.06	0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Boron [µg/g]	14-Jun-16	14:45	< 1	1	< 1	< 1	< 1	3	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	14	220	64	9.7	110	27	130	58	23	10	6.4
Cadmium [µg/g]	15-Jun-16	08:30	< 0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	15-Jun-16	08:30	0.04	0.52	0.17	1.5	0.94	2.5	1.2	0.71	0.06	0.09	0.02
Chromium [µg/g]	15-Jun-16	08:30	3.1	3.8	4.3	13	3.3	0.9	6.1	4.3	1.1	3.6	0.8
Copper [µg/g]	15-Jun-16	08:30	0.2	2.8	0.7	4.8	3.1	0.9	6.3	2.5	0.3	0.8	0.1
Iron [µg/g]	14-Jun-16	14:45	410	15000	4500	270	620	1000	1300	400	110	190	140
Potassium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	2.9	7.7	7.5	17	43	36	22	41	16	6.8	7.6
Lithium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Magnesium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	1.2	4.7	4.5	45	74	6.2	81	100	22	2.5	4.1

OnLine LIMS

00007123S

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Fraction 5 Bound to Organic Material

LR Report : **CA15024-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Manganese [µg/g]	14-Jun-16	14:45	9.4	198	352	15	74	3281	22	55	4.0	4.1	22
Molybdenum [µg/g]	14-Jun-16	14:45	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	5.1	6.2	3.1	34	27	11	45	16	3.2	8.5	1.1
Nickel [µg/g]	15-Jun-16	08:30	< 0.1	0.3	0.2	1.7	1.2	0.8	1.0	1.1	0.1	0.1	< 0.1
Lead [µg/g]	15-Jun-16	08:30	0.3	4.9	2.5	1.8	3.2	1.0	3.6	1.2	0.1	0.3	< 0.1
Antimony [µg/g]	15-Jun-16	08:30	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	15-Jun-16	08:30	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sulphur [µg/g]	14-Jun-16	14:45	< 3	16	< 3	3	24	8	34	14	< 3	< 3	< 3
Thallium [µg/g]	14-Jun-16	14:45	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Titanium [µg/g]	14-Jun-16	14:49	2.8	120	47	20	31	5.0	21	23	11	3.1	3.9
Uranium [µg/g]	15-Jun-16	08:30	0.033	0.29	0.078	0.42	0.33	0.046	0.20	0.21	0.022	0.075	0.010
Vanadium [µg/g]	14-Jun-16	14:49	0.2	17	4.8	9.4	4.8	0.9	8.1	3.7	0.5	2.2	0.2
Zinc [µg/g]	14-Jun-16	14:49	< 0.2	0.90	0.49	1.5	2.9	0.73	4.4	1.9	< 0.2	< 0.2	< 0.2

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Sample Date & Time	12-Feb-16	18-Feb-16	17-Feb-16	20-Feb-16	21-Feb-16	12-Feb-16				
pH [no unit]	0.97	0.97	0.87	1.01	0.94	0.96	0.05	NA	3%	100%
Conductivity [uS/cm]	62600	61900	61300	61900	60400	63300	2	NA	0%	98%
Redox Potential [mV]	611	594	659	641	634	670	---	NA	0%	103%
Mercury [ug/g]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	ND	100%
Silver [µg/g]	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	103%
Aluminum [µg/g]	91	350	63	650	30	90	1	< 1	5%	94%
Arsenic [µg/g]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	2.2	< 0.5	< 0.5	0.5	< 0.5	ND	101%
Barium [µg/g]	0.7	2.0	0.8	6.9	1.0	0.5	0.2	< 0.2	13%	95%
Beryllium [µg/g]	< 0.01	0.01	< 0.01	0.03	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	ND	95%
Boron [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Calcium [µg/g]	10	95	15	52	6.2	12	1	< 1	11%	95%
Cadmium [µg/g]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.02	< 0.02	ND	103%
Cobalt [µg/g]	0.06	0.07	0.02	0.72	0.02	0.05	0.01	< 0.01	ND	101%
Chromium [µg/g]	2.1	3.6	1.2	4.8	< 0.5	2.3	0.5	< 0.5	0%	104%
Copper [µg/g]	0.3	0.6	0.1	3.8	0.2	0.4	0.1	< 0.1	7%	102%
Iron [µg/g]	160	5800	750	540	140	220	0.3	< 0.3	17%	94%

OnLine LIMS

000071235

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15024-JUN16**

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Potassium [µg/g]	3.8	4.9	4.9	25	14	4.4	0.3	< 0.3	12%	96%
Lithium [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	ND	94%
Magnesium [µg/g]	2.0	3.3	1.3	93	9.5	2.0	0.1	< 0.1	12%	94%
Manganese [µg/g]	8.6	35	9.4	54	4.9	7.7	1	< 1	3%	95%
Molybdenum [µg/g]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	17%	90%
Sodium [µg/g]	5.9	8.9	1.0	18	1.2	2.3	1	< 1	16%	94%
Nickel [µg/g]	< 0.1	0.2	< 0.1	1.2	< 0.1	0.1	0.1	< 0.1	ND	100%
Lead [µg/g]	0.2	0.6	0.1	1.8	< 0.1	0.2	0.05	< 0.05	5%	105%
Antimony [µg/g]	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	< 0.8	0.8	< 0.8	ND	101%
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.7	< 0.7	ND	98%
Sulphur [µg/g]	< 3	< 3	< 3	24	< 3	< 3	1	< 3	ND	93%
Thallium [µg/g]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	1	< 2	ND	95%
Titanium [µg/g]	3.8	24	5.5	27	4.3	3.9	0.4	0.4	4%	95%
Uranium [µg/g]	0.033	0.080	0.016	0.26	0.007	0.036	0.002	< 0.002	3%	105%
Vanadium [µg/g]	0.5	1.3	0.3	4.6	0.1	0.5	0.1	< 0.1	5%	95%
Zinc [µg/g]	< 0.2	0.45	< 0.2	1.8	< 0.2	< 0.2	0.2	< 0.2	10%	96%

Fraction 5 Bound to Organic Material

Sulphate not reported due to leachate matrix.

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000712235

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Fraction 6 Residual metals

22-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15025-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Sample Date & Time			04-Apr-16	23-Jan-16	13-Feb-16	20-Feb-16	25-Mar-16	10-Mar-16	26-Mar-16	24-Mar-16	27-Mar-16	09-Mar-16	15-Mar-16
pH [no unit]	17-Jun-16	15:14	0.11	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.08	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Conductivity [uS/cm]	16-Jun-16	14:48	422000	403000	401000	413000	403000	392000	388000	409000	407000	403000	410000
Redox Potential [mV]	17-Jun-16	12:22	792	782	786	800	786	780	780	778	780	780	778
Sulphate [µg/L]	17-Jun-16	17:03	8200	7100	9100	2700	2600	13000	1340	2990	3980	4940	5590
Mercury [ug/g]	16-Jun-16	08:50	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	16-Jun-16	14:56	0.02	0.06	0.15	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.01	0.07	0.01
Aluminum [µg/g]	16-Jun-16	13:55	10000	36000	27000	92000	43000	7700	71000	42000	7300	35000	2800
Arsenic [µg/g]	16-Jun-16	14:56	8.0	7.3	32	1.2	25	160	2.5	35	4.1	4.6	8.9
Barium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	32	8.9	18	58	115	48	99	188	41	90	20
Beryllium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	0.35	0.12	0.26	0.93	0.65	0.34	0.65	0.61	0.18	0.59	0.14
Boron [µg/g]	16-Jun-16	13:55	22	22	24	8	8	26	5	9	12	18	16
Calcium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	21	2.0	16	170	1100	18	1200	1300	400	13	83
Cadmium [µg/g]	16-Jun-16	14:56	< 0.02	0.04	0.08	< 0.02	0.03	0.05	0.03	0.04	< 0.02	0.04	< 0.02
Cobalt [µg/g]	16-Jun-16	14:56	0.68	2.6	5.8	5.7	4.4	5.7	3.9	4.1	0.71	0.60	0.71
Chromium [µg/g]	16-Jun-16	14:56	20	50	66	190	54	47	59	64	12	69	9.6
Copper [µg/g]	16-Jun-16	14:56	4.7	12	20	41	11	14	11	12	2.4	8.9	2.2
Iron [µg/g]	16-Jun-16	13:55	320000	290000	330000	69000	58000	410000	44000	73000	140000	170000	200000
Potassium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	1200	100	1300	2600	6500	860	4000	7700	1700	8200	730
Lithium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	< 1	< 1	< 1	31	5	< 1	5	5	< 1	2	< 1

OnLine LIMS

000071255

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Fraction 6 Residual metals

LR Report : **CA15025-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: Composta B3	6: S01	7: S04	8: S13	9: S64	10: SD01	11: SD06	12: SD171	13: SD191	14: T146	15: T154
Magnesium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	96	100	200	2300	3500	140	2600	3300	400	560	78
Manganese [µg/g]	16-Jun-16	13:55	140	1196	815	110	184	1979	114	208	43	43	78
Molybdenum [µg/g]	16-Jun-16	13:55	< 1	2	2	1	< 1	1	1	< 1	< 1	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	110	7.3	27	200	780	16	890	1900	570	350	150
Nickel [µg/g]	16-Jun-16	14:56	5.3	4.0	19	53	19	15	24	24	4.1	20	2.9
Lead [µg/g]	16-Jun-16	14:56	6.4	5.8	7.0	12	7.0	5.8	7.7	7.1	2.0	5.9	1.5
Antimony [µg/g]	16-Jun-16	14:56	2.0	2.4	3.7	< 0.8	< 0.8	10	< 0.8	1.5	< 0.8	1.1	1.1
Selenium [µg/g]	16-Jun-16	14:56	< 0.7	< 0.7	0.8	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7
Sulphur [µg/g]	16-Jun-16	13:55	13	164	65	54	27	21	41	32	5	22	5
Thallium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Titanium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	180	9700	1600	3100	2800	180	2800	2200	340	520	380
Uranium [µg/g]	16-Jun-16	14:56	0.61	0.56	1.9	1.9	1.9	0.97	1.1	1.7	0.32	0.81	0.36
Vanadium [µg/g]	16-Jun-16	13:55	11	109	54	151	56	17	65	45	10	54	8.1
Zinc [µg/g]	16-Jun-16	13:55	8.6	16	27	60	38	14	43	30	6.1	15	5.3

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Sample Date & Time	12-Feb-16	18-Feb-16	17-Feb-16	20-Feb-16	21-Feb-16	12-Feb-16				
pH [no unit]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.15	< 0.05	0.05	NA	0%	101%
Conductivity [uS/cm]	408000	397000	395000	388000	405000	393000	2	< 2	0%	100%
Redox Potential [mV]	777	773	771	774	783	783	NA	NA	0%	108%
Sulphate [µg/L]	6710	10390	9090	4450	2900	6390	50	< 50	18%	99%
Mercury [ug/g]	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.05	< 0.05	ND	100%
Silver [µg/g]	0.03	0.03	0.02	0.07	0.01	0.02	0.01	< 0.01	17%	99%
Aluminum [µg/g]	13000	11000	3000	47000	1700	9300	1	< 1	7%	91%
Arsenic [µg/g]	5.5	11	13	42	6.3	5.5	0.5	< 0.5	4%	102%
Barium [µg/g]	34	25	24	143	18	30	0.2	< 0.2	15%	98%
Beryllium [µg/g]	0.32	0.42	0.17	0.66	0.10	0.30	0.01	< 0.01	5%	77%
Boron [µg/g]	16	25	23	14	10	17	1	< 1	0%	96%
Calcium [µg/g]	25	30	35	890	120	27	1	< 1	6%	91%
Cadmium [µg/g]	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.04	< 0.02	0.03	0.02	< 0.02	14%	102%
Cobalt [µg/g]	0.61	0.90	1.5	3.5	0.51	0.61	0.01	< 0.01	6%	104%
Chromium [µg/g]	25	26	16	72	6.5	20	0.5	< 0.5	4%	104%

OnLine LIMS

000071225

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15025-JUN16**

Analysis	16: T29	17: T49	18: T58	19: T82	20: T98	21: T2020	22: MDL	23: QC Blank	24: QC Dup (RPD)	25: QC Standard (% recovery)
Copper [µg/g]	4.3	6.5	7.0	12	1.6	4.0	0.1	< 0.1	3%	103%
Iron [µg/g]	190000	340000	350000	140000	100000	200000	0.3	< 0.3	ND	91%
Potassium [µg/g]	2000	670	920	6500	630	1400	0.3	< 0.3	10%	94%
Lithium [µg/g]	< 1	< 1	< 1	4	< 1	< 1	0.3	< 0.3	ND	NV
Magnesium [µg/g]	160	120	76	2500	82	140	0.1	< 0.1	2%	81%
Manganese [µg/g]	99	169	188	188	57	90	0.04	< 0.04	2%	100%
Molybdenum [µg/g]	< 1	1	1	1	< 1	< 1	1	< 1	19%	111%
Sodium [µg/g]	110	39	45	910	150	82	1	< 1	20%	86%
Nickel [µg/g]	6.1	5.4	4.5	26	1.9	5.2	0.1	< 0.1	1%	103%
Lead [µg/g]	4.1	8.1	2.6	7.9	1.1	3.8	0.05	< 0.05	1%	96%
Antimony [µg/g]	1.0	1.6	2.0	1.2	< 0.8	1.0	0.8	< 0.8	0%	100%
Selenium [µg/g]	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	< 0.7	0.7	< 0.7	ND	106%
Sulphur [µg/g]	13	17	8	41	4	11	3	< 3	0%	96%
Thallium [µg/g]	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	ND	NV
Titanium [µg/g]	570	270	1400	2200	660	320	0.4	< 0.4	2%	NV
Uranium [µg/g]	0.52	1.3	0.55	1.8	0.19	0.49	0.002	< 0.002	1%	95%
Vanadium [µg/g]	16	13	14	52	5.8	13	0.1	< 0.1	3%	97%
Zinc [µg/g]	7.4	9.8	8.7	28	4.1	7.3	0.2	< 0.2	3%	98%

Fraction 6 Residual metals

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

000071255

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

27-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15026-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020	16:BLK: Leachate Blank (low pH)
Sample Date & Time			23-Jan-16	27-Mar-16	09-Mar-16	12-Feb-16	18-Feb-16	12-Feb-16						
pH [no unit]	22-Jun-16	10:08	2.20	2.00	2.02	1.98	2.03	1.95	0.05	NA	0%	100%	1.95	1.79
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:08	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	3%	96%	< 2	< 2
Acidity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:09	695	607	648	666	577	711	2	< 2	3%	100%	725	395
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-16	10:09	3890	4990	5040	5340	5130	5950	2	< 2	1%	99%	5880	7620
Total Dissolved Solids [mg/L]	21-Jun-16	12:50	462	237	271	403	591	406	30	< 30	1%	99%	377	71
Fluoride [mg/L]	20-Jun-16	13:21	< 0.06	0.08	0.07	0.09	0.11	0.09	0.06	< 0.06	ND	105%	0.09	< 0.06
Redox Potential [mV]	21-Jun-16	14:07	522	526	672	678	618	550	---	NA	3%	108%	685	584
Chloride [mg/L]	20-Jun-16	12:46	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	< 1	2%	104%	< 1	< 1
Sulphate [mg/L]	20-Jun-16	12:46	2	2	1	2	1	2	1	1	1%	104%	2	1
Nitrite (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:14	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.03	< 0.03	ND	100%	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:14	222	202	210	222	240	247	0.06	< 0.06	0%	102%	246	263
Mercury [mg/L]	21-Jun-16	10:10	0.00013	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	ND	86%	< 0.00001	< 0.00001
Aluminum [mg/L]	21-Jun-16	15:36	64.2	4.40	16.4	7.43	10.5	8.43	0.001	< 0.001	1%	103%	7.44	0.029
Arsenic [mg/L]	21-Jun-16	15:36	0.001	0.040	0.001	0.003	0.002	0.001	0.0002	< 0.0002	7%	100%	0.001	0.002
Silver [mg/L]	21-Jun-16	15:36	0.000057	0.000028	0.000070	0.000335	0.000164	0.000136	0.000002	< 0.000002	ND	98%	0.000102	0.000016
Barium [mg/L]	21-Jun-16	15:36	0.129	1.09	0.421	1.24	2.58	1.29	0.00002	< 0.00002	1%	96%	1.16	0.0272
Beryllium [mg/L]	21-Jun-16	15:36	0.000779	0.00139	0.00113	0.00278	0.00575	0.00273	0.000007	< 0.000007	ND	96%	0.00255	< 0.000007
Boron [mg/L]	21-Jun-16	15:36	0.332	0.105	0.163	0.162	0.183	0.163	0.002	< 0.002	2%	98%	0.155	0.074
Calcium [mg/L]	21-Jun-16	15:36	3.34	11.0	9.32	26.7	60.6	27.1	0.01	< 0.01	3%	91%	25.9	1.30
Cadmium [mg/L]	21-Jun-16	15:36	0.000076	0.000278	0.000168	0.000524	0.000563	0.000419	0.000003	< 0.000003	ND	98%	0.000342	< 0.000003

OnLine LIMS

00007 16943

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA1313 Short -Term Leach-pH 2.0+/- 0.5

LR Report : **CA15026-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020	16:BLK: Leachate Blank (low pH)
Cobalt [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.0504	0.400	0.0581	0.0534	0.0865	0.0758	0.000004	< 0.000004	1%	100%	0.0520	0.0191
Chromium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.0210	0.0153	0.0149	0.0229	0.0356	0.0238	0.00003	< 0.00003	1%	101%	0.0214	0.00019
Copper [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.115	0.0837	0.0693	0.130	0.461	0.117	0.00002	< 0.00002	0%	100%	0.112	0.00237
Iron [mg/L]	21-Jun-16	15:47	3.54	18.8	5.51	11.0	3.48	12.4	0.007	< 0.007	1%	105%	11.5	0.127
Potassium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.799	1.11	2.17	1.29	1.22	1.27	0.003	< 0.003	2%	102%	1.16	0.210
Lithium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.00214	0.00304	0.00438	0.00203	0.00297	0.00332	0.000006	< 0.000006	6%	93%	0.00199	0.00008
Magnesium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.417	2.59	0.921	1.01	1.11	1.05	0.001	< 0.001	2%	101%	0.917	0.131
Manganese [mg/L]	21-Jun-16	15:47	9.70	15.8	8.05	24.6	40.4	26.3	0.00001	< 0.00001	1%	100%	23.0	0.0176
Molybdenum [mg/L]	21-Jun-16	15:47	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	5%	101%	< 0.00001	< 0.00001
Sodium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	8.99	8.49	10.2	12.4	13.0	11.6	0.01	< 0.01	1%	94%	11.3	7.71
Nickel [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.0036	0.0288	0.0179	0.0385	0.0791	0.0418	0.0001	< 0.0001	2%	98%	0.0383	0.0003
Lead [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.109	0.0719	0.0889	0.117	0.164	0.102	0.00001	< 0.00001	ND	96%	0.111	0.00247
Antimony [mg/L]	21-Jun-16	15:47	< 0.0002	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0004	0.0002	< 0.0002	ND	101%	0.0004	0.0004
Selenium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.00008	0.00066	0.00017	0.00027	0.00017	0.00018	0.00004	< 0.00004	4%	98%	0.00018	0.00005
Sulfur [mg/L]	21-Jun-16	15:47	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	5%	101%	< 0.1	< 0.1
Titanium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.00590	0.0149	0.00087	0.00302	0.00212	0.00324	0.00005	< 0.00005	12%	100%	0.00330	0.00029
Thallium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.000348	0.000815	0.000366	0.00109	0.00190	0.00130	0.000005	< 0.000005	ND	96%	0.00114	0.000047
Uranium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.0113	0.00462	0.00799	0.0103	0.0198	0.0101	0.000002	< 0.000002	1%	99%	0.00983	0.00007
Vanadium [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.00010	0.00067	0.00013	0.00019	0.00009	0.00016	0.00001	< 0.00001	10%	99%	0.00023	0.00009
Zinc [mg/L]	21-Jun-16	15:47	0.042	0.082	0.076	0.080	0.139	0.080	0.002	< 0.002	1%	99%	0.074	0.008

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

00007169 43

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA1313 Short -Term Leach-pH 4.0+/- 0.5

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

27-June-2016

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15027-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020
Sample Date & Time			23-Jan-16	27-Mar-16	09-Mar-16	12-Feb-16	18-Feb-16	12-Feb-16					
pH [no unit]	22-Jun-16	10:09	4.45	2.48	2.73	2.71	3.04	2.60	0.05	NA	0%	100%	2.60
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:09	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	3%	96%	< 2
Acidity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:09	117	230	162	148	101	179	2	< 2	3%	100%	182
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-16	10:09	429	1880	1210	1390	1140	1620	2	< 2	1%	99%	1570
Total Dissolved Solids [mg/L]	21-Jun-16	12:50	295	249	226	383	543	297	30	< 30	1%	101%	320
Fluoride [mg/L]	20-Jun-16	13:21	< 0.06	< 0.06	0.07	0.10	0.09	0.07	0.06	< 0.06	ND	105%	0.07
Redox Potential [mV]	21-Jun-16	14:07	394	696	594	506	551	636	---	NA	3%	108%	636
Chloride [mg/L]	20-Jun-16	12:46	2	< 1	< 1	1	1	2	1	< 1	2%	104%	2
Sulphate [mg/L]	21-Jun-16	08:19	1	1	1	1	1	1	1	1	1%	104%	1
Nitrite (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:21	0.35	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.03	< 0.03	ND	101%	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:21	50.6	91.2	68.6	87.6	99.2	88.7	0.06	< 0.06	ND	102%	88.8
Mercury [mg/L]	21-Jun-16	10:11	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	ND	86%	< 0.00001
Aluminum [mg/L]	21-Jun-16	15:53	17.5	3.04	11.4	5.98	8.85	6.21	0.001	< 0.001	1%	103%	6.01
Arsenic [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.0006	0.0030	0.0016	0.0018	0.0012	0.0033	0.0002	< 0.0002	7%	100%	0.0011
Silver [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000008	0.000011	0.000054	0.000076	0.000051	0.000168	0.000002	< 0.000002	ND	98%	0.000064
Barium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.09639	1.06	0.389	1.18	2.45	1.18	0.00002	< 0.00002	1%	96%	1.16
Beryllium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000183	0.00127	0.00104	0.00235	0.00448	0.00237	0.000007	< 0.000007	ND	96%	0.00237
Boron [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.255	0.132	0.214	0.260	0.190	0.160	0.002	< 0.002	2%	98%	0.149
Calcium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	2.99	10.7	9.85	27.7	61.3	26.1	0.01	< 0.01	3%	91%	25.4
Cadmium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000058	0.000255	0.000175	0.000370	0.000589	0.000487	0.000003	< 0.000003	ND	98%	0.000350

OnLine LIMS

0000716946

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA1313 Short -Term Leach-pH 4.0+/- 0.5

LR Report : **CA15027-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020
Cobalt [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.216	0.0579	0.0519	0.0655	0.0613	0.0573	0.000004	< 0.000004	1%	100%	0.0500
Chromium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00086	0.00921	0.00968	0.0141	0.00893	0.0154	0.00003	< 0.00003	1%	101%	0.0133
Copper [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00921	0.0672	0.0505	0.107	0.317	0.0970	0.00002	< 0.00002	0%	100%	0.0888
Iron [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.301	12.9	0.668	1.76	0.117	2.16	0.007	< 0.007	1%	105%	1.98
Potassium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.602	1.04	2.28	1.56	1.43	1.95	0.003	< 0.003	2%	102%	2.49
Lithium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000859	0.00206	0.00364	0.00279	0.00603	0.00209	0.000006	< 0.000006	6%	93%	0.00216
Magnesium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.523	2.15	1.08	1.30	1.29	1.12	0.001	< 0.001	2%	101%	0.987
Manganese [mg/L]	21-Jun-16	15:53	21.9	16.1	7.08	22.7	40.7	22.8	0.00001	< 0.00001	1%	100%	22.3
Molybdenum [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	5%	101%	< 0.00001
Sodium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	13.0	8.14	11.3	20.1	15.1	12.9	0.01	< 0.01	1%	94%	10.9
Nickel [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.0048	0.0265	0.0177	0.0358	0.0751	0.0349	0.0001	< 0.0001	2%	98%	0.0334
Lead [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00173	0.0496	0.0401	0.0457	0.0286	0.0675	0.00001	< 0.00001	ND	96%	0.0461
Antimony [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.0002	0.0003	0.0004	< 0.0002	0.0003	0.0004	0.0002	< 0.0002	ND	101%	0.0003
Selenium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00010	0.00014	0.00021	0.00018	0.00015	0.00031	0.00004	< 0.00004	4%	98%	0.00017
Sulfur [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	5%	101%	< 0.1
Titanium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00189	0.00230	0.00037	0.00061	0.00016	0.00053	0.00005	< 0.00005	12%	100%	0.00051
Thallium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000241	0.000737	0.000253	0.000757	0.00181	0.000995	0.000005	< 0.000005	ND	96%	0.000928
Uranium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000128	0.00383	0.00293	0.00622	0.00429	0.00656	0.000002	< 0.000002	1%	99%	0.00654
Vanadium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00020	0.00007	0.00006	0.00004	0.00001	0.00011	0.00001	< 0.00001	10%	99%	0.00005
Zinc [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.451	0.078	0.088	0.106	0.119	0.076	0.002	< 0.002	1%	99%	0.070

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000716946

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

27-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15028-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020	16:BLK: Leachate Blank (Mid pH)
Sample Date & Time			23-Jan-16	27-Mar-16	09-Mar-16	12-Feb-16	18-Feb-16	12-Feb-16						
pH [no unit]	22-Jun-16	10:09	9.09	3.09	9.28	10.8	8.94	4.69	0.05	NA	0%	100%	4.88	7.59
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:09	10	< 2	12	102	44	< 2	2	< 2	3%	96%	< 2	7
Acidity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	11:00	< 2	72	< 2	< 2	< 2	31	2	< 2	3%	100%	30	< 2
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-16	10:09	156	608	38	384	387	459	2	< 2	1%	99%	446	16
Total Dissolved Solids [mg/L]	21-Jun-16	12:51	117	191	71	341	283	411	30	< 30	1%	101%	420	< 30
Fluoride [mg/L]	20-Jun-16	13:22	< 0.06	< 0.06	< 0.06	0.14	0.14	0.09	0.06	< 0.06	ND	105%	0.09	< 0.06
Redox Potential [mV]	21-Jun-16	14:08	173	481	202	214	228	332	---	NA	3%	108%	494	195
Chloride [mg/L]	20-Jun-16	12:47	< 1	< 1	2	9	1	1	1	< 1	2%	104%	2	< 1
Sulphate [mg/L]	20-Jun-16	12:47	46	1	4	11	6	1	1	1	1%	104%	1	1
Nitrite (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:23	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.03	< 0.03	ND	101%	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:23	< 0.6	39.0	< 0.6	< 0.6	29.6	52.0	0.06	< 0.06	ND	102%	50.8	< 0.6
Mercury [mg/L]	21-Jun-16	10:12	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00027	< 0.00001	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	ND	86%	< 0.00001	< 0.00001
Aluminum [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.027	1.63	0.199	4.55	0.005	2.11	0.001	< 0.001	1%	103%	1.75	0.006
Arsenic [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.0003	0.0014	0.0003	0.0188	0.0004	0.0004	0.0002	< 0.0002	7%	100%	0.0004	< 0.0002
Silver [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000019	0.000006	0.000002	0.000022	0.000003	0.000045	0.000002	< 0.000002	ND	98%	0.000131	0.000007
Barium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00408	0.968	0.00149	0.0145	0.0847	1.08	0.00002	< 0.00002	1%	96%	1.03	0.00105
Beryllium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.000007	0.00109	< 0.000007	0.000069	< 0.000007	0.00136	0.000007	< 0.000007	ND	96%	0.00122	< 0.000007
Boron [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.048	0.075	0.031	0.009	0.028	0.080	0.002	< 0.002	2%	98%	0.080	0.016
Calcium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.72	9.80	0.58	1.06	12.5	26.3	0.01	< 0.01	3%	91%	24.3	0.31
Cadmium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.000003	0.000244	0.000003	0.000012	< 0.000003	0.000297	0.000003	< 0.000003	ND	98%	0.000311	< 0.000003

OnLine LIMS

0000716954

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA1313 Short -Term Leach-pH 6.0+/- 0.5

LR Report : **CA15028-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020	16:BLK: Leachate Blank (Mid pH)
Cobalt [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000024	0.0508	0.000045	0.00155	0.000027	0.0296	0.000004	< 0.000004	1%	100%	0.0487	0.000015
Chromium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00014	0.00462	0.00079	0.00859	0.00203	0.00128	0.00003	< 0.00003	1%	101%	0.00115	0.00009
Copper [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00102	0.0615	0.00046	0.0121	0.00106	0.0193	0.00002	< 0.00002	0%	100%	0.0214	0.00068
Iron [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.106	5.86	0.518	14.6	0.024	0.011	0.007	< 0.007	1%	105%	0.007	< 0.007
Potassium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	32.6	0.971	0.276	84.3	76.8	41.5	0.003	< 0.003	2%	102%	39.8	0.074
Lithium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000119	0.00163	0.00240	0.000296	0.000683	0.00156	0.000006	< 0.000006	6%	93%	0.00303	0.000049
Magnesium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.099	1.95	0.121	0.069	0.161	1.04	0.001	< 0.001	2%	101%	0.948	0.026
Manganese [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00471	15.2	0.01092	0.188	0.00147	18.7	0.00001	< 0.00001	1%	100%	18.4	0.00162
Molybdenum [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00333	0.00407	0.00043	0.00001	< 0.00001	5%	101%	< 0.00001	< 0.00001
Sodium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	9.42	5.98	7.04	13.4	12.3	12.5	0.01	< 0.01	1%	94%	12.1	3.60
Nickel [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.0001	0.0239	0.0002	0.0022	0.0003	0.0319	0.0001	< 0.0001	2%	98%	0.0314	0.0001
Lead [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00016	0.0241	0.00013	0.00222	0.00001	0.00183	0.00001	< 0.00001	ND	96%	0.00188	0.00002
Antimony [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.0002	0.0003	0.0003	0.0011	0.0002	< 0.0002	0.0002	< 0.0002	ND	101%	0.0002	< 0.0002
Selenium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00034	0.00010	0.00019	0.00248	0.00054	0.00025	0.00004	< 0.00004	4%	98%	0.00019	0.00007
Sulfur [mg/L]	21-Jun-16	15:53	16.3	< 0.1	0.6	< 0.1	2.1	0.2	0.1	< 0.1	5%	101%	0.1	0.2
Titanium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00050	0.00043	0.00431	0.0585	0.00009	< 0.00005	0.00005	< 0.00005	12%	100%	< 0.00005	< 0.00005
Thallium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000056	0.000507	0.000023	0.000137	0.000224	0.000859	0.000005	< 0.000005	ND	96%	0.000808	0.000017
Uranium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.000071	0.00216	0.000038	0.000422	0.000047	0.000232	0.000002	< 0.000002	1%	99%	0.000234	0.000007
Vanadium [mg/L]	21-Jun-16	15:53	0.00016	0.00004	0.00062	0.0188	0.00003	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	10%	99%	0.00002	0.00002
Zinc [mg/L]	21-Jun-16	15:53	< 0.002	0.075	< 0.002	0.003	< 0.002	0.052	0.002	< 0.002	1%	99%	0.052	0.005

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000716954

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

27-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15029-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020
Sample Date & Time			23-Jan-16	27-Mar-16	09-Mar-16	12-Feb-16	18-Feb-16	12-Feb-16					
pH [no unit]	22-Jun-16	10:14	7.46	9.84	9.67	8.71	8.53	7.59	0.05	NA	2%	100%	7.37
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:14	12	45	64	28	49	17	2	< 2	0%	97%	14
Acidity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:14	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	0%	94%	< 2
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-16	10:14	627	113	213	72	227	165	2	< 2	2%	105%	161
Total Dissolved Solids [mg/L]	21-Jun-16	12:52	417	155	485	80	191	157	30	< 30	1%	101%	111
Fluoride [mg/L]	20-Jun-16	13:22	< 0.06	0.08	0.24	0.14	0.10	< 0.06	0.06	< 0.06	ND	105%	< 0.06
Redox Potential [mV]	21-Jun-16	14:08	98	108	174	140	684	101	---	NA	3%	108%	93
Chloride [mg/L]	20-Jun-16	12:48	< 1	5	7	2	1	1	1	< 1	2%	104%	1
Sulphate [mg/L]	20-Jun-16	12:48	210	6	12	4	6	4	1	1	1%	104%	4
Nitrite (as N) [mg/L]	20-Jun-16	12:19	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.03	< 0.03	ND	100%	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	20-Jun-16	12:19	0.65	< 0.6	< 0.6	< 0.6	13.5	13.3	0.06	< 0.06	5%	98%	13.7
Mercury [mg/L]	22-Jun-16	16:49	< 0.00001	0.00008	0.00052	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	0.00001	<0.01	ND	86%	< 0.00001
Aluminum [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.055	2.71	11.7	0.181	0.004	0.003	0.001	< 0.001	1%	103%	0.004
Arsenic [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0004	0.0138	0.0134	0.0016	0.0004	< 0.0002	0.0002	< 0.0002	7%	100%	< 0.0002
Silver [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.000017	0.000036	0.000099	0.000002	0.000003	0.000003	0.000002	< 0.000002	ND	98%	< 0.000002
Barium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00809	0.0189	0.0515	0.00524	0.181	0.06208	0.00002	< 0.00002	1%	96%	0.0693
Beryllium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.000007	0.000070	0.000133	< 0.000007	< 0.000007	< 0.000007	0.000007	< 0.000007	ND	96%	< 0.000007
Boron [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.047	0.080	0.104	0.033	0.029	0.029	0.002	< 0.002	2%	98%	0.024
Calcium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.92	0.80	2.03	5.19	28.5	14.5	0.01	< 0.01	3%	91%	15.5
Cadmium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.000003	< 0.000003	0.000041	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	0.000003	< 0.000003	ND	98%	< 0.000003

OnLine LIMS

0000716957

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA1313 Short -Term Leach-pH 8.0+/- 0.5

LR Report : **CA15029-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020
Cobalt [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.000020	0.00138	0.00220	0.000083	0.000025	0.000069	0.000004	< 0.000004	1%	100%	0.000117
Chromium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00063	0.00815	0.0469	0.00085	0.00112	0.00023	0.00003	< 0.00003	1%	101%	0.00013
Copper [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00089	0.0105	0.0382	0.00072	0.00038	0.00029	0.00002	< 0.00002	0%	100%	0.00035
Iron [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.131	9.33	23.3	0.754	< 0.007	< 0.007	0.007	< 0.007	1%	105%	< 0.007
Potassium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	147	22.6	55.4	0.333	8.21	7.26	0.003	< 0.003	2%	102%	7.94
Lithium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.000105	0.000433	0.000926	0.000207	0.001033	0.000314	0.000006	< 0.000006	6%	93%	0.000465
Magnesium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.064	0.092	0.254	0.177	0.256	0.465	0.001	< 0.001	2%	101%	0.493
Manganese [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00276	0.307	0.156	0.00952	0.0212	0.585	0.00001	< 0.00001	1%	100%	0.833
Molybdenum [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00012	0.00079	0.00254	0.00183	0.00153	0.00027	0.00001	< 0.00001	5%	101%	0.00013
Sodium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	8.24	11.0	8.63	11.6	12.8	11.2	0.01	< 0.01	1%	94%	10.2
Nickel [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0002	0.0037	0.0091	0.0004	0.0003	0.0004	0.0001	< 0.0001	2%	98%	0.0004
Lead [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00002	0.00193	0.00354	0.00008	0.00002	< 0.00001	0.00001	< 0.00001	ND	96%	< 0.00001
Antimony [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0002	0.0014	0.0018	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	< 0.0002	ND	101%	0.0002
Selenium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00121	0.00139	0.00599	0.00033	0.00029	0.00019	0.00004	< 0.00004	4%	98%	0.00020
Sulfur [mg/L]	21-Jun-16	11:05	64.6	< 0.1	0.9	1.9	2.4	1.6	0.1	< 0.1	5%	101%	1.8
Titanium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00106	0.113	0.170	0.00503	< 0.00005	< 0.00005	0.00005	< 0.00005	12%	100%	0.00008
Thallium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.000020	0.000029	0.000055	< 0.000005	0.000161	0.000044	0.000005	< 0.000005	ND	96%	0.000039
Uranium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.000009	0.000269	0.00214	0.000022	0.000045	0.000004	0.000002	< 0.000002	1%	99%	0.000002
Vanadium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00029	0.0187	0.0324	0.00042	0.00014	0.00003	0.00001	< 0.00001	10%	99%	0.00003
Zinc [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.002	0.004	0.008	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.002	< 0.002	1%	99%	< 0.002

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0000716957

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

27-June-2016

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 02 June 2016
LR Report: **CA15030-JUN16**
Reference: 1546086 Samarco

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020	16:BLK: Leachate Blank (High pH)
Sample Date & Time			23-Jan-16	27-Mar-16	09-Mar-16	12-Feb-16	18-Feb-16	12-Feb-16						
pH [no unit]	22-Jun-16	10:14	8.51	10.7	9.67	10.3	9.41	10.3	0.05	NA	2%	100%	10.4	11.5
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:14	24	119	54	80	55	75	2	< 2	0%	97%	79	321
Acidity [mg/L as CaCO3]	22-Jun-16	10:14	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	0%	94%	< 2	< 2
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-16	10:14	748	381	209	239	150	235	2	< 2	2%	105%	243	1220
Total Dissolved Solids [mg/L]	21-Jun-16	14:42	517	352	400	400	143	393	30	< 30	1%	101%	313	529
Fluoride [mg/L]	20-Jun-16	13:23	0.13	< 0.06	0.26	0.14	0.18	0.14	0.06	< 0.06	ND	105%	0.14	< 0.06
Redox Potential [mV]	21-Jun-16	14:08	161	125	145	152	151	143	---	NA	3%	108%	145	85
Chloride [mg/L]	20-Jun-16	12:48	2	9	8	15	7	12	1	< 1	2%	104%	13	1
Sulphate [mg/L]	20-Jun-16	12:48	270	10	10	24	14	18	1	1	1%	104%	17	1
Nitrite (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:15	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	0.03	< 0.03	ND	100%	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	20-Jun-16	09:15	0.65	< 0.6	< 0.6	< 0.6	< 0.6	1.63	0.06	< 0.06	0%	102%	< 0.6	< 0.6
Mercury [mg/L]	21-Jun-16	10:12	0.00005	0.00016	0.00045	0.00022	0.00003	0.00022	0.00001	0.00001	ND	86%	0.00020	< 0.00001
Aluminum [mg/L]	21-Jun-16	11:05	1.86	7.14	10.9	5.31	0.59	4.72	0.001	< 0.001	1%	103%	5.03	0.01
Arsenic [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.006	0.029	0.008	0.016	0.004	0.016	0.0002	< 0.0002	7%	100%	0.016	< 0.002
Silver [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.00002	< 0.00002	0.00007	< 0.00002	< 0.00002	0.00003	0.00002	< 0.000002	ND	98%	< 0.00002	< 0.00002
Barium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0067	0.0308	0.0459	0.0161	0.0112	0.0150	0.00002	< 0.00002	1%	96%	0.0140	0.0017
Beryllium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.00007	0.00014	0.00012	0.00013	< 0.00007	0.00011	0.000007	< 0.000007	ND	96%	0.00010	< 0.00007
Boron [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.14	0.04	0.09	0.04	0.04	0.04	0.002	< 0.002	2%	98%	0.03	< 0.02
Calcium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	1.0	0.8	1.8	1.0	1.4	0.9	0.01	< 0.01	3%	91%	1.0	0.2
Cadmium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	0.000003	< 0.000003	ND	98%	< 0.00003	< 0.00003

OnLine LIMS

00007169

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA1313 Short -Term Leach-pH 9.0+/- 0.5

LR Report : **CA15030-JUN16**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S01	6: SD191	7: T146	8: T29	9: T49	10: T2020	11: MDL	12: QC Blank	13: QC Dup (RPD)	14: QC Standard (% recovery)	15: T2020	16:BLK: Leachate Blank (High pH)
Cobalt [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00127	0.00246	0.00204	0.00162	0.00032	0.00137	0.000004	< 0.000004	1%	100%	0.00131	< 0.00004
Chromium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0086	0.0141	0.0479	0.0134	0.0059	0.0116	0.00003	< 0.00003	1%	101%	0.0123	0.0004
Copper [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0054	0.0176	0.0353	0.0106	0.0053	0.0100	0.00002	< 0.00002	0%	100%	0.0105	< 0.0002
Iron [mg/L]	21-Jun-16	11:05	8.39	20.7	24.3	31.2	10.1	27.8	0.007	< 0.007	1%	105%	27.0	< 0.07
Potassium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	211	94.9	48.2	60.6	32.0	56.5	0.003	< 0.003	2%	102%	60.9	284
Lithium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00023	0.00082	0.00083	0.00047	0.00024	0.00038	0.000006	< 0.000006	6%	93%	0.00039	< 0.00006
Magnesium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.04	0.13	0.24	0.08	0.05	0.07	0.001	< 0.001	2%	101%	0.07	< 0.01
Manganese [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0751	0.461	0.135	0.306	0.144	0.260	0.00001	< 0.00001	1%	100%	0.262	0.0006
Molybdenum [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0053	0.0015	0.0025	0.0047	0.0074	0.0046	0.00001	< 0.00001	5%	101%	0.0044	< 0.0001
Sodium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	12.1	7.3	9.4	10.6	12.4	9.8	0.01	< 0.01	1%	94%	11.2	3.8
Nickel [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.001	0.005	0.008	0.004	< 0.001	0.003	0.001	< 0.0001	2%	98%	0.003	< 0.001
Lead [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0022	0.0035	0.0027	0.0030	0.0010	0.0027	0.00001	< 0.00001	ND	96%	0.0026	< 0.0001
Antimony [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	0.0002	< 0.0002	ND	101%	< 0.002	< 0.002
Selenium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0027	0.0013	0.0053	0.0030	0.0020	0.0028	0.00004	< 0.00004	4%	98%	0.0028	< 0.0004
Sulfur [mg/L]	21-Jun-16	11:05	83	2	4	4	4	2	0.1	< 0.1	5%	101%	4	< 1
Titanium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0684	0.232	0.162	0.131	0.0462	0.134	0.00005	< 0.00005	12%	100%	0.112	< 0.0005
Thallium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00006	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.000005	< 0.000005	ND	96%	< 0.00005	< 0.00005
Uranium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.00018	0.00049	0.00178	0.00039	0.00014	0.00036	0.000002	< 0.000002	1%	99%	0.00034	< 0.00002
Vanadium [mg/L]	21-Jun-16	11:05	0.0083	0.0402	0.0294	0.0173	0.0019	0.0163	0.00001	< 0.00001	10%	99%	0.0169	< 0.0001
Zinc [mg/L]	21-Jun-16	11:05	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0.002	< 0.002	1%	99%	< 0.02	< 0.02

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

00007169

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

1.0 INTRODUÇÃO

O programa de Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC) das amostras adicionais coletadas no Espírito Santo incluiu os componentes listados na sequência, conforme a análise realizada. Na **Tabela 1-1** é apresentado um sumário das amostras analisadas.

Tabela 1-1: Amostras avaliadas segundo análise e componente de QA/QC.

Análises \ Componentes de QA/QC	Branco de campo	Duplicata de campo	Inter-laboratorial	Material de referência certificado	Amostras de controle laboratorial
Análise Elementar	-	S2067	S66 S67 STMT	STMT (SGS Geosol/ AnaTech) STMT (SGS Canadá)	-
Análise de Rocha Total por fluorescência de raios-X (XRF)	S1067	S2067	S66 S67	STWRA	S67 (replicata) S2067 (replicata)
Análise de contagem ácido-base (MABA)	-	-	S66 S67 STMAB	STMAB (SGS Geosol/AnaTech) STMAB (SGS Canadá)	-
Análise de lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004)	-	S2067	-	-	S66 (branco de método) S67 (branco de método) S2067 (branco de método)
Análise de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004)	-	S2067	-	-	S66 (branco de método) S67 (branco de método) S2067 (branco de método) S66 (duplicata) S67 (duplicata) S2067 (duplicata)
Análise composicional de amostra de água coletada para o teste de elutriação	ASP4001	ASP04	-	-	-

- Análise Elementar:
  - Amostra de duplicata de campo: com o objetivo de avaliar a precisão analítica uma amostra de duplicata de campo foi analisada (i.e. S2067, duplicata da amostra S67);

- Análise interlaboratorial: com o objetivo de avaliar a precisão analítica três amostras (i.e. amostras de solo [S66 e S67] e uma amostra de material de referência certificado [STMT]) foram submetidas a análise interlaboratorial nos laboratórios SGS Geosol/AnaTech e SGS Canadá;
- Amostra de material de referência certificado: materiais de referência certificados são analisados para avaliar a acurácia analítica. Um material de referência certificado foi adquirido pela Golder, a saber, o material STSD-1 (amostra de sedimento de rio coletado no córrego Lavant, Ontario, Canadá), adquirido da *Natural Resources Canada* (NRC), Canadá. O certificado da análise inclui resultados de quinze elementos a partir de digestão "parcial" com ácido nítrico (HNO_3) e ácido clorídrico (HCl) (i.e. digestão por água rêgia) e resultados de concentração "total" de mais de 40 elementos. Alíquotas do material (identificadas como STMT) foram submetidas à análise elementar de acordo com o Método USEPA 3050B (USEPA, 1996), em ambos os laboratórios.

- Análise de Rocha Total por Fluorescência de Raios-X (XRF):
  - Amostra de branco de campo: amostras de brancos de campo são coletadas para avaliar o potencial de contaminação. Uma amostra de branco de campo (i.e. material de referência certificado SG-170, consistido de areia quartzosa) foi submetida a análise (i.e. amostra S1067);
  - Amostra de duplicata de campo: com o objetivo de avaliar a precisão analítica uma amostra de duplicata de campo foi analisada (i.e. S2067, duplicata da amostra S67);
  - Análise Interlaboratorial: com o objetivo de avaliar a precisão analítica duas amostras (i.e. amostras de solo [S66 e S67]) foram submetidas a análise interlaboratorial nos laboratórios SGS Geosol e SGS Canadá;
  - Análise de materiais de referência certificados: um material de referência certificado foi adquirido pela Golder, a saber, o material NIST 693 (minério de ferro - Nimba) adquirido da *National Institute of Standards and Technology* (NIST), Estados Unidos da América. Uma alíquota deste material foi submetida à análise de fluorescência de raios-X (FRX) pela SGS Geosol;
  - Avaliação de amostras de controle laboratorial: foram reportados os resultados de duas amostras de controle laboratorial (i.e. S67 e S2067), tomadas como replicatas pelo laboratório como ferramenta de QA/QC interno. Os dados foram analisados para avaliar a precisão analítica dos resultados.
- Análise de Contagem Ácido-Base (MABA):
  - Análise Interlaboratorial: com o objetivo de avaliar a precisão analítica três amostras (i.e. amostras de solo [S66 e S67] e uma amostra de material de referência certificado [STMAB]) foram submetidas a análise interlaboratorial nos laboratórios SGS Geosol e SGS Canadá;
  - Análise de materiais de referência certificados: um material de referência certificado foi adquirido pela Golder, a saber, o material NBM-1 (i.e. amostra de feldspato porfídio alterado coletado na mina de Bell Mine em Granisle, BC, Canadá), adquirido da RNC. O certificado reporta valores considerados como certificados para análise, conforme o método Sobek modificado (MEND, 2009), e resultados considerados como informacionais.
- Análise de Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004):
  - Amostra de duplicata de campo: com o objetivo de avaliar a precisão analítica uma amostra de duplicata de campo foi analisada (i.e. S2067, duplicata da amostra S67);
  - Avaliação de amostras de controle laboratorial: foram reportados os resultados de três amostras de controle laboratorial (S66, S67 e S2067), tomadas como brancos de método pelo laboratório como ferramenta de QA/QC interno. Brancos de método são utilizados para avaliar a ocorrência de contaminações durante a preparação da amostra e análise.
- Análise de Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004):

- Amostra de duplicata de campo: com o objetivo de avaliar a precisão analítica uma amostra de duplicata de campo foi analisada (i.e. S2067, duplicata da amostra S67);
- Avaliação de amostras de controle laboratorial: foram reportados os resultados de três amostras de controle laboratorial (S66, S67 e S2067), tomadas como brancos e duplicatas de método pelo laboratório como ferramenta de QA/QC interno. Brancos de método são utilizados para avaliar a ocorrência de contaminações durante a preparação da amostra e duplicatas são utilizados para avaliar a precisão analítica ou de medição.

- Análise Composicional de Amostra de Água coletada para o Teste de Elutriação:
  - Amostra de branco de campo: uma amostra de branco de campo (i.e. ASP4001) foi coletada para avaliar o potencial de contaminação;
  - Amostra de duplicata de campo: com o objetivo de avaliar a precisão analítica uma amostra de duplicata de campo foi analisada (i.e. ASP4002, duplicata da amostra ASP04).

2.0 RESULTADOS

Os resultados da avaliação dos componentes de QA/QC adotados para as amostras adicionais coletadas no Espírito Santo são apresentados nas **Tabela U2-1 a U2-16, Anexo U2** e discutidos em detalhe na sequência, conforme a análise realizada. Os laudos laboratoriais são apresentados no **Anexo U2-1**.

- Análise Elementar:
  - Amostra de duplicata de campo (**Tabela U2-1, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), não foram identificadas falhas nos resultados da amostra de duplicata de campo analisada e, portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
  - Análise interlaboratorial (**Tabela U2-2, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), foram identificadas falhas em, aproximadamente, 20% dos resultados. Os resultados foram calculados considerando os limites de quantificação praticados pela SGS Geosol/AnaTech. Os limites de quantificação praticados pela SGS Canadá são, consistentemente, inferiores àqueles praticados pela SGS Geosol/AnaTech; a razão entre os limites quatificação (SGS Geosol/AnaTech ÷ SGS Canadá) variou de 2 (arsênio) a 1000 (sódio).

    Desconsiderando as diferenças entre os limites de quantificação praticados, as seguintes tendências foram observadas entre os resultados reportados por ambos laboratórios. Os resultados indicam que os valores reportados pela SGSGeosol/AneTech, de maneira geral, podem estar subestimados.

    - SGS Geosol/AnaTech > SGS Canadá: enxofre (S), e sódio (Na);
    - SGS Geosol/AnaTech < SGS Canadá: alumínio (Al), bário (Ba), cálcio (Ca), cobre (Cu), ferro (Fe), fósforo (P), potássio (K), e titânio (Ti).
  - Amostra de material de referência certificado (**Tabela U2-3, Anexo U**): a amostra do material STSD-1 foi submetida à análise elementar pelo Método USEPA 3050B, em ambos laboratórios. Foram comparados os resultados dos parâmetros para os quais valores de referência derivados de digestão parcial (i.e. digestão por água rêgia) existem. Com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), os resultados são como se segue, segundo o laboratório:
    - SGS Geosol: foram identificadas falhas em 29% dos resultados. Com exceção do As, os resultados dos parâmetros para os quais falhas foram identificadas (i.e. Cu, Fe e Mn) eram inferiores ao reportado como valor de referência;

- SGS Canadá: foram identificadas falhas em 7% dos resultados, o que representa falha para apenas um parâmetro (i.e. molibdênio). O valor medido era inferior ao reportado como valor de referência.

Os resultados da amostra de material de referência certificado indicam que os valores reportados pela SGS Geosol, de maneira geral, podem estar subestimados o que é consistente com os resultados da análise interlaboratorial (**Tabela U2-2, Anexo U**).

Apesar de terem sido observadas falhas nos resultados das análises interlaboratorial e de material de referência certificado (em torno de 20% dos resultados), indicando que, de modo geral, os valores reportados pela SGS Geosol/AnaTech podem estar subestimados. O valor reportado pela SGS Canadá para o parâmetro Ba na amostra S66, excedeu o padrão regulatório de solo (i.e. VRQ de Minas Gerais) aplicado no Programa de Caracterização Geoquímica.

- Análise de Rocha Total por Fluorescência de Raios-X (XRF):

  - Amostra de branco de campo (**Tabela U2-4, Anexo U**): o material de referência certificado SG-170 foi utilizado como branco de campo e analisado por meio de XRF. De modo geral, os resultados estiveram inferiores ao limite de quantificação (LQ) do método, exceto para o composto óxido de ferro (i.e. LQ = 0,01%, resultado = 0,43 %), contudo, quando comparado ao limite de quantificação reportado para o material de referência certificado SG-170 (i.e. LQ = 0,6 %) o resultado esteve abaixo do limite. O mesmo padrão foi observado para o valor de perda por ignição. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;

  - Amostra de duplicata de campo (**Tabela U2-5, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), foram identificadas falhas em menos de 20% dos resultados, o que representa falha em apenas dois compostos analisados (i.e. óxido de alumínio e perda por ignição). Os valores reportados dos compostos para os quais falhas foram identificadas eram mais elevados na amostra duplicata. Contudo, os resultados foram considerados aceitáveis;

  - Análise interlaboratorial (**Tabela U2-6, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), não foram identificadas falhas nos resultados das amostras submetidas a análise interlaboratorial e, portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;

  - Análise de material de referência certificado (**Tabela U2-7, Anexo U**): uma amostra do material NIST 693 foi submetida análise elementar por XRF. Com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), não foram identificadas falhas nos resultados e, portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;

  - Avaliação dos resultados de QA/QC laboratorial (**Tabela U2-8, Anexo U**): foram reportados os resultados de duas amostras replicatas, tomadas pelo laboratório como ferramenta de QA/QC interno. Com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), não foram identificadas falhas nos resultados e, portanto, os resultados foram considerados aceitáveis.

- Análise de Contagem Ácido-Base (MABA):

  Análise interlaboratorial **(Tabela U2-9, Anexo U**): as duas amostras de solo coletadas e uma amostra de material de referência certificado (i.e. NBM-1) foram submetidas a análise interlaboratorial. Com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), foram identificadas falhas para o parâmetro carbono inorgânico total. Sendo que os resultados reportados pela SGS Canadá eram inferiores àqueles reportados pela SGS Geosol;

  - Análise de material de referência certificado (**Tabela U2-10, Anexo U**): uma amostra do material de referência certificado (NBM-1) foi submetida a análise de contagem ácido-base, em ambos os laboratórios (i.e. SGS Geosol e SGS Canadá). Com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), foram identificadas falhas para o parâmetro carbono inorgânico total reportado pela SGS Canadá. Porém, o valor de carbono inorgânico total apresentado não consiste de um valor de referência certificado mas de um valor informacional.

De modo geral, para àqueles parâmetros que ambos laboratórios reportaram valores, estes estiveram mais elevados nos resultados reportados pela SGS Canadá. Os resultados indicam que os valores reportados pela SGS Geosol, de maneira geral, podem estar subestimados e corroboram com os resultados da análise interlaboratorial (**Tabela U2-9, Anexo U**).

- Análise de Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004):
  - Amostra de duplicata de campo (**Tabela U2-11, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 20% e uma vez o LQ), foram identificadas falhas em menos de 10% dos resultados, o que representa falha em apenas dois parâmetros analisados (i.e. Ba e Zn). Os valores reportados dos parâmetros para os quais falhas foram identificadas eram mais elevados na amostra original (S67). No entanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
  - Avaliação dos resultados de QA/QC laboratorial (**Tabela U2-12, Anexo U**): foram reportados os resultados de três amostras de branco de análise, tomadas pelo laboratório como ferramenta de QA/QC interno. Cada uma das amostras de branco está relacionada a uma amostra de lixiviado (i.e. S66, S67 e S2067). O parâmetro Cu foi identificado em duas das amostras analisadas (S66 e S67), contudo, o valor reportado esteve muito próximo ao limite de quantificação do método. Por isso, os resultados foram considerados aceitáveis.
- Análise de solubilização (ABNT NBR 10.006/2004):
  - Amostra de duplicata de campo (**Tabela U2-13, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 20% e uma vez o LQ), foram identificadas falhas em 3% dos resultados, o que representa falha em apenas um parâmetro analisado (i.e. Al). O valor reportado para Al era mais elevado na amostra duplicata (S2067). Contudo, os resultados foram considerados aceitáveis;
  - Avaliação dos resultados de QA/QC laboratorial (**Tabela U2-14, Anexo U**): foram reportados resultados de amostras de branco e duplicata de análise, tomadas pelo laboratório como ferramenta de QA/QC interno. Os resultados foram:
    - Brancos: foram reportados os resultados de três amostras de branco de análise, cada uma das amostras está relacionada a uma amostra de lixiviado (i.e. S66, S67 e S2067). O parâmetro Cd foi identificado em uma amostra (S66) e o parâmetro Ba foi identificado em duas das amostras analisadas (S67 e S2067). No entanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
    - Duplicatas: foram reportados os resultados de três amostras de duplicata de análise, cada uma das amostras está relacionada a uma amostra de lixiviado (i.e. S66, S67 e S2067). Com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 20% e uma vez o LQ), não foram identificadas falhas com isso, os resultados foram considerados aceitáveis.
- Análise Composicional da Amostra de Água coletada para o Teste de Elutriação:
  - Amostra de branco de campo (**Tabela U2-15, Anexo U**): os resultados estiveram inferiores ao limite de quantificação do método e, portanto, foram considerados aceitáveis;
  - Amostra de duplicata de campo (**Tabela U2-16, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 20% e uma vez o LQ), foram identificadas falhas em 2% dos resultados, o que representa falha em apenas um parâmetro analisado (i.e. condutividade elétrica). O valor reportado para condutividade elétrica era mais elevado na amostra original (ASP04). Contudo, os resultados foram considerados aceitáveis.

3.0 SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Com base nos resultados da avalição dos componentes de QA/QC adotados para as amostras adicionais coletadas no Espírito Santo, as principais conclusões quanto ao QA/QC segundo a análise realizada, são:

- Análise Elementar: não foram identificadas falhas de QA/QC na amostra de duplicata de campo. Foram identificadas falhas em, aproximadamente, 20% dos resultados (quando desconsideradas as diferenças nos LQs reportados) da análise interlaboratorial e de material de referência certificado. Os resultados indicam que os valores reportados pela SGS Geosol/AnaTech, possivelmente, estão subestimados para alguns parâmetros. Os resultados reportados pela SGS Canadá são mais elevados do que os reportados SGS Geosol/AnaTech par ao parâmetro bário. O valor reportado pela SGS Canadá para o parâmetro Ba na amostra S66, excedeu o padrão regulatório de solo (i.e. VRQ de Minas Gerais) aplicado no Programa de Caracterização Geoquímica;
- Análise de Rocha Total por Fluorescência de Raios-X (XRF): não foram identificadas falhas de QA/QC na amostra de branco de campo (quando comparado aos valores reportados para o material de referência), na análise interlaboratorial, de material de referência certificado e nas amostras de controle laboratorial. Foram identificadas falhas pontuais, em apenas dois compostos analisados, na amostra de duplicata de campo. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
- Análise de Contagem Ácido-Base (MABA): foram identificadas falhas de QA/QC na amostra de material de referência certificado e interlaboratorial apenas para o parâmetro carbono inorgânico total;
- Análise de Lixiviação (ABNT NBR 10.005/2004): não foram identificadas falhas de QA/QC na amostra de duplicata de campo. Foram identificadas falhas pontuais, em apenas um parâmetro analisado, nas amostras de controle laboratorial. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
- Análise de Solubilização (ABNT NBR 10.006/2004): foram identificadas falhas pontuais, em no máximo dois parâmetros analisados, na amostra de duplicata de campo e nas amostras de controle laboratorial. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
- Análise Composicional da Amostra de Água coletada para o Teste de Elutriação: não foram identificadas falhas de QA/QC na amostra de branco de campo e, apenas o parâmetro condutividade elétrica não atendeu ao critério de aceitação na amostra de duplicata de campo. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis.

De modo geral, a qualidade dos dados foi considerada aceitável para o uso pretendido no presente estudo.

4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mine Environment Neutral Drainage (MEND). 2009. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials. MEND Report 1.20.1. December 2009.

United States Environmental Protection Agency (USEPA). 1996. Method 3050B: Acid digestion of sediments, sludges and soils – Revision 2. December.

ANEXO U2-1

Laudos Laboratoriais

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
Área Mina Germano, s/n
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 9118/2017

eurofins | Anatech
Rua Bittencourt Sampaio, 105 - Vila Mariana - Cep: 04126-060 - São Paulo/SP
Tel: 11 5904 8800 Fax: 11 5904 8801
www.eurofins.com.br

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
43788/2017-1.0	AMOSTRA: ASP-04 / DATA: 11/04/2017 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO
43789/2017-1.0	AMOSTRA: ASP-4001 / DATA: 11/04/2017 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO
43790/2017-1.0	AMOSTRA: ASP-4002 / DATA: 11/04/2017 /HORA:NÃO INFORMADO / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 12/04/2017

Data de emissão do relatório eletrônico: 28/04/2017

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 11/04/2017	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 43788/2017-1.0	**PONTO:** ASP-04	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	µg/L	656,0	15,0	499
Nitrito (como N)	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 60,0	60,0	672
Sílica	7631-86-9	20	mg/L	8,24	1,80	554
Alcalinidade Total	-	1	µg/L	24480,0	15000,0	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	µg/L	5391,4	30,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	µg/L	53,4	30,0	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	µg/L	4123,8	30,0	499
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,92	1,00	491
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	52,0	5,00	677
pH	-	-	-	6,62	-	504
Potencial Redox	-	-	mV	324,1	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	73,3	1,00	560

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	33,3	10,0	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	115	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Fósforo Dissolvido	7723-14-0	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0.200	0.200	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	µg/L	< 15,2	15,2	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	µg/L	6301	30,0	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	µg/L	3166	50,0	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	µg/L	4184	30,0	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	µg/L	1736	30,0	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 11/04/2017	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 43789/2017-1.0	**PONTO:** ASP-4001	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Nitrito (como N)	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 60,0	60,0	672
Sílica	7631-86-9	1	mg/L	< 0,090	0,090	554
Alcalinidade Total	-	1	µg/L	< 15000,0	15000,0	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	µg/L	< 30,0	30,0	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	µg/L	< 30,0	30,0	499
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	< 1,00	1,00	491
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	< 5,00	5,00	677
pH	-	-	-	6,87	-	504
Potencial Redox	-	-	mV	347,2	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	< 1,00	1,00	560

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Fósforo Dissolvido	7723-14-0	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0.200	0.200	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	µg/L	< 15,2	15,2	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	µg/L	< 50,0	50,0	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	µg/L	< 30,0	30,0	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 11/04/2017	**HORA**: NÃO INFORMADO
LOGIN: 43790/2017-1.0	**PONTO:** ASP-4002	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Nitrato (como N)	001-07-7	1	µg/L	663,1	15,0	499
Nitrito (como N)	-	1	µg/L	< 15,0	15,0	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	µg/L	< 60,0	60,0	672
Sílica	7631-86-9	20	mg/L	7,88	1,80	554
Alcalinidade Total	-	1	µg/L	20400,0	15000,0	574
Cloreto Total	16887-00-6	1	µg/L	5440,2	30,0	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	µg/L	52,7	30,0	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	µg/L	4141,2	30,0	499
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	2,74	1,00	491
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	53,3	5,00	677
pH	-	-	-	6,73	-	504
Potencial Redox	-	-	mV	300,3	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	73,9	1,00	560

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	µg/L	< 30,0	30,0	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	µg/L	34,0	10,0	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	µg/L	< 4,00	4,00	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	µg/L	113	30,0	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	µg/L	< 10,0	10,0	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Fósforo Dissolvido	7723-14-0	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	µg/L	< 9,00	9,00	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	µg/L	< 0.200	0.200	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	µg/L	< 5,00	5,00	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	µg/L	< 70,0	70,0	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	µg/L	< 15,0	15,0	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	µg/L	< 15,2	15,2	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	µg/L	< 20,0	20,0	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	µg/L	6448	30,0	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	µg/L	3198	50,0	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	µg/L	4285	30,0	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	µg/L	1776	30,0	498

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	< 0.200	0.200	7865/2017	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	8098/2017	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	7864/2017	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	7864/2017	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	7864/2017	498
Bário Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	7864/2017	498
Berílio Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	7864/2017	498
Boro Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	7864/2017	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	< 4,00	4,00	7864/2017	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	7864/2017	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	7864/2017	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	7864/2017	498
Cobre Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	7864/2017	498
Cromo Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	7864/2017	498
Ferro Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	7864/2017	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	7864/2017	498
Lítio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	7864/2017	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	7864/2017	498
Manganês Dissolvido	µg/L	< 10,0	10,0	7864/2017	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	7864/2017	498
Níquel Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	7864/2017	498
Potássio Dissolvido	µg/L	< 50,0	50,0	7864/2017	498
Prata Dissolvido	µg/L	< 5,00	5,00	7864/2017	498
Selênio Dissolvido	µg/L	< 9,00	9,00	7864/2017	498
Sódio Dissolvido	µg/L	< 30,0	30,0	7864/2017	498
Tálio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	7864/2017	498
Titânio Dissolvido	µg/L	< 20,0	20,0	7864/2017	498
Urânio Dissolvido	µg/L	< 18,0	18,0	13762/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	< 15,0	15,0	7864/2017	498
Zinco Dissolvido	µg/L	< 70,0	70,0	7864/2017	498
Cloreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	7617/2017	499
Fluoreto Total	µg/L	< 30,0	30,0	7617/2017	499
Nitrato (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	7617/2017	499
Nitrito (como N)	µg/L	< 15,0	15,0	7617/2017	499
Sulfato Total	µg/L	< 30,0	30,0	7617/2017	499
Sílica	mg/L	< 0,090	0,090	7598/2017	554
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	< 0,060	0,060	8096/2017	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	7801/2017	677

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	µg/L	2.00	2.17	108.5	75-125	7865/2017	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	40,5	81,0	75-125	8098/2017	491
Alumínio Dissolvido	µg/L	1000,0	993,7	99,4	75-125	7864/2017	498
Antimônio Dissolvido	µg/L	500,0	516,7	103,3	75-125	7864/2017	498
Arsênio Dissolvido	µg/L	100,0	110,2	110,2	75-125	7864/2017	498
Bário Dissolvido	µg/L	1000,0	1031,0	103,1	75-125	7864/2017	498
Berílio Dissolvido	µg/L	1000,0	1017,0	101,7	75-125	7864/2017	498
Boro Dissolvido	µg/L	1000,0	981,3	98,1	75-125	7864/2017	498
Cádmio Dissolvido	µg/L	1000,0	1007,0	100,7	75-125	7864/2017	498
Cálcio Dissolvido	µg/L	1000,0	925,0	92,5	75-125	7864/2017	498
Chumbo Dissolvido	µg/L	1000,0	971,1	97,1	75-125	7864/2017	498
Cobalto Dissolvido	µg/L	1000,0	1014,0	101,4	75-125	7864/2017	498
Cobre Dissolvido	µg/L	1000,0	1021,0	102,1	75-125	7864/2017	498
Cromo Dissolvido	µg/L	1000,0	1012,0	101,2	75-125	7864/2017	498
Ferro Dissolvido	µg/L	1000,0	1043,0	104,3	75-125	7864/2017	498
Fósforo Dissolvido	µg/L	1000,0	996,7	99,7	75-125	7864/2017	498
Lítio Dissolvido	µg/L	1000,0	1001,0	100,1	75-125	7864/2017	498
Magnésio Dissolvido	µg/L	1000,0	1004,0	100,4	75-125	7864/2017	498
Manganês Dissolvido	µg/L	1000,0	1047,0	104,7	75-125	7864/2017	498
Molibdênio Dissolvido	µg/L	1000,0	990,8	99,1	75-125	7864/2017	498
Níquel Dissolvido	µg/L	1000,0	979,6	98,0	75-125	7864/2017	498
Potássio Dissolvido	µg/L	1000,0	960,1	96,0	75-125	7864/2017	498
Prata Dissolvido	µg/L	500,0	498,0	99,6	75-125	7864/2017	498
Selênio Dissolvido	µg/L	100,0	119,6	119,6	75-125	7864/2017	498
Sódio Dissolvido	µg/L	1000,0	1022,0	102,2	75-125	7864/2017	498
Tálio Dissolvido	µg/L	1000,0	994,7	99,5	75-125	7864/2017	498
Titânio Dissolvido	µg/L	1000,0	1010,0	101,0	75-125	7864/2017	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,10	110,3	75-125	13762/2016	498
Vanádio Dissolvido	µg/L	1000,0	979,7	98,0	75-125	7864/2017	498
Zinco Dissolvido	µg/L	1000,0	1002,0	100,2	75-125	7864/2017	498
Cloreto Total	µg/L	1000,0	1087,9	108,8	75-125	7617/2017	499
Fluoreto Total	µg/L	1000,0	1029,3	102,9	75-125	7617/2017	499
Nitrato (como N)	µg/L	226,0	246,0	108,8	75-125	7617/2017	499
Nitrito (como N)	µg/L	304,0	320,3	105,4	75-125	7617/2017	499
Sulfato Total	µg/L	1000,0	930,8	93,1	75-125	7617/2017	499
pH	-	7,00	6,80	97,1	75-125	8399/2017	504
Sílica	mg/L	0,200	0,205	102,5	75-125	7598/2017	554
Condutividade	µS/cm	1413,0	1465,0	103,7	75-125	8438/2017	560
Nitrogênio Amoniacal	µg/L	500,0	522,0	104,4	75-125	8096/2017	672

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	19/04/2017	20/04/2017	7865/2017
491	USEPA 415.3:2009	---	24/04/2017	24/04/2017	8098/2017
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	24/04/2017	24/04/2017	13762/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	19/04/2017	25/04/2017	7864/2017
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	13/04/2017	13/04/2017	7617/2017
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	12/04/2017	12/04/2017	8399/2017
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	13/04/2017	13/04/2017	7598/2017
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	25/04/2017	25/04/2017	8438/2017
574	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2320B	POPLIN030	13/04/2017	13/04/2017	7600/2017
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	25/04/2017	25/04/2017	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	24/04/2017	24/04/2017	8096/2017
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	18/04/2017	18/04/2017	7801/2017

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Aprovado por:
Gabriel Cezario
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

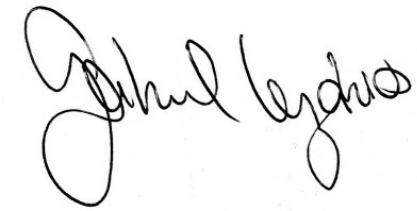
✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal, selecione a opção “Validar Documento”, digite o seguinte número de amostra **43790/2017** e os últimos seis digitos da chave de autenticação: **4675d7049c0619c7027a7f3720ea8815**



Gabriel Cezario
CRQ 4ª Região nº 04163036
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 9842/2017

eurofins | Anatech
Rua Bittencourt Sampaio, 105 - Vila Mariana - Cep: 04126-060 - São Paulo/SP
Tel: 11 5904 8800 Fax: 11 5904 8801
www.eurofins.com.br

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
47802/2017-1.0	AMOSTRA: S-66 / DATA: 12/04/2017 /HORA:11:00 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47803/2017-1.0	AMOSTRA: S-67 / DATA: 12/04/2017 /HORA:16:10 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO
47804/2017-1.0	AMOSTRA: S-2067 / DATA: 12/04/2017 /HORA:16:35 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 19/04/2017

Data de emissão do relatório eletrônico: 08/05/2017

Período de retenção das amostras: até 40 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Carla Raquel Rodrigues
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO		
MATRIZ: SOLO	**DATA**: 12/04/2017	**HORA**: 11:00
LOGIN: 47802/2017-1.0	**PONTO:** S-66	

FÍSICO-QUÍMICO

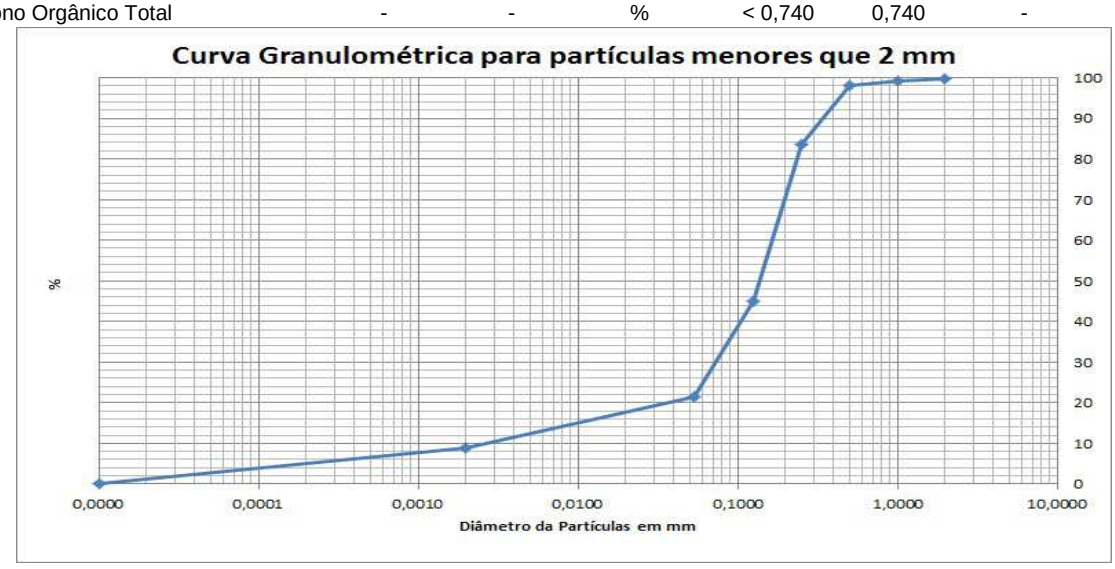
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	95,6	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	197,9	19,8	-	736

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0.105	0.105	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,18	4,18	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 10,5	10,5	-	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	111,5	3,14	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	28,1	7,85	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,62	2,62	-	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Argila	-	-	%	8,98	0,1100	-	454
Silte	-	-	%	12,4	0,1100	-	454
Areia muito fina	-	-	%	23,6	0,1100	-	454
Areia fina	-	-	%	38,7	0,1100	-	454
Areia média	-	-	%	14,6	0,1100	-	454
Areia grossa	-	-	%	1,10	0,1100	-	454
Areia muito grossa	-	-	%	0,3921	0,1100	-	454
Areia Total	-	-	%	78,65	0,1100	-	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	-	454
Carbono Orgânico Total	-	-	%	< 0,740	0,740	-	456



eurofins | Anatech
Rua Bittencourt Sampaio, 105 - Vila Mariana - Cep: 04126-060 - São Paulo/SP
Tel: 11 5904 8800 Fax: 11 5904 8801
www.eurofins.com.br

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 12/04/2017	**HORA**: 16:10
LOGIN: 47803/2017-1.0	**PONTO:** S-67	

FÍSICO-QUÍMICO

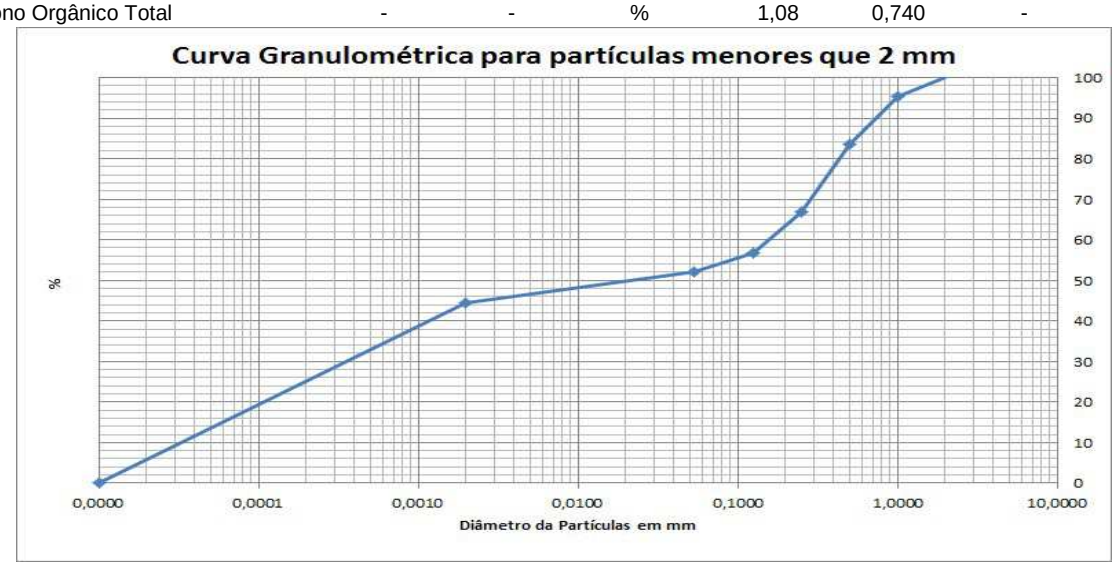
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	86,9	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	320,1	32,0	-	736

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0.115	0.115	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,60	4,60	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,5	11,5	-	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	102,9	3,45	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	107,7	8,63	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,88	2,88	-	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Argila	-	-	%	44,4	0,1100	-	454
Silte	-	-	%	7,81	0,1100	-	454
Areia muito fina	-	-	%	4,64	0,1100	-	454
Areia fina	-	-	%	10,1	0,1100	-	454
Areia média	-	-	%	16,7	0,1100	-	454
Areia grossa	-	-	%	11,6	0,1100	-	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,84	0,1100	-	454
Areia Total	-	-	%	47,84	0,1100	-	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	-	454
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,08	0,740	-	456



Aprovado por:
Carla Raquel Rodrigues
Analista Químico(a)

eurofins | Anatech
Rua Bittencourt Sampaio, 105 - Vila Mariana - Cep: 04126-060 - São Paulo/SP
Tel: 11 5904 8800 Fax: 11 5904 8801
www.eurofins.com.br

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: SOLO	**DATA**: 12/04/2017	**HORA**: 16:35
LOGIN: 47804/2017-1.0	**PONTO:** S-2067	

FÍSICO-QUÍMICO

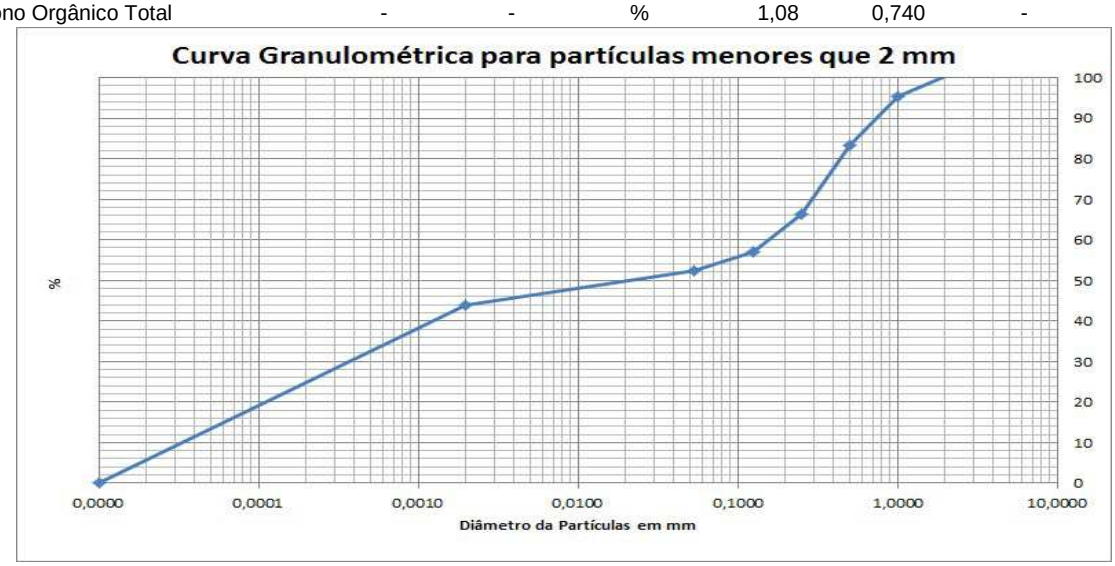
Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Teor de Sólidos	-	-	%	89,8	0,03	-	681
Nitrogênio Total	7727-37-9	1	mg/kg	283,6	28,4	-	736

METAIS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Mercúrio Total	7439-97-6	1	mg/kg	< 0.111	0.111	0,5	406
Boro Total	7440-42-8	1	mg/kg	< 4,45	4,45	-	498
Lítio Total	554-13-2	1	mg/kg	< 11,1	11,1	-	498
Fósforo Total	7723-14-0	1	mg/kg	105,4	3,34	-	498
Enxofre Total	7704-34-9	1	mg/kg	102,6	8,35	-	498
Urânio Total	7440-61-1	1	mg/kg	< 2,78	2,78	-	498

GEOTECNIA

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	Prevenção	Ref.
Argila	-	-	%	43,8	0,1100	-	454
Silte	-	-	%	8,68	0,1100	-	454
Areia muito fina	-	-	%	4,44	0,1100	-	454
Areia fina	-	-	%	9,52	0,1100	-	454
Areia média	-	-	%	16,9	0,1100	-	454
Areia grossa	-	-	%	12,1	0,1100	-	454
Areia muito grossa	-	-	%	4,75	0,1100	-	454
Areia Total	-	-	%	47,51	0,1100	-	454
Cascalho	-	-	%	< 0,1100	0,1100	-	454
Carbono Orgânico Total	-	-	%	1,08	0,740	-	456



Aprovado por:
Carla Raquel Rodrigues
Analista Químico(a)

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	< 0.100	0.100	8661/2017	406
Boro Total	mg/kg	< 4,00	4,00	8660/2017	498
Enxofre Total	mg/kg	< 7,00	7,00	8660/2017	498
Fósforo Total	mg/kg	< 3,00	3,00	8660/2017	498
Lítio Total	mg/kg	< 10,0	10,0	8660/2017	498
Urânio Total	mg/kg	< 2,50	2,50	8943/2017	498
Nitrogênio Total	mg/kg	< 5,00	5,00	8548/2017	736

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Total	mg/kg	1.00	0.950	95.0	75-125	8661/2017	406
Boro Total	mg/kg	100,0	97,5	97,5	75-125	8660/2017	498
Enxofre Total	mg/kg	100,0	85,1	85,1	75-125	8660/2017	498
Fósforo Total	mg/kg	100,0	92,2	92,2	75-125	8660/2017	498
Lítio Total	mg/kg	100,0	94,6	94,6	75-125	8660/2017	498
Urânio Total	mg/kg	1,00	1,03	102,5	75-125	8943/2017	498
Nitrogênio Total	mg/kg	250,0	257,1	102,8	75-125	8548/2017	736

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2017	04/05/2017	8661/2017
454	Boletim IAC 106/ Embrapa - 2a. Ed - 2011	POPGEO001	26/04/2017	28/04/2017	0/0
456	EMBRAPA - 2ª ed - 2011/IAC - 1a. Ed-2001	POPGEO005	25/04/2017	26/04/2017	0/0
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	02/05/2017	05/05/2017	8660/2017
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	04/05/2017	05/05/2017	8943/2017
681	USEPA 3550C:2007	POPLAB008	25/04/2017	27/04/2017	0/0
736	SM 4500-N C. Persulfate Method:2003	---	27/04/2017	27/04/2017	8548/2017

Observações:
L.Q: Limite de Quantificação

Resultados expressos na base seca.
Prevenção - Valores de prevenção conforme resolução CONAMA 420 de 28 de Dezembro de 2009

Aprovado por:
Carla Raquel Rodrigues
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal, selecione a opção “Validar Documento”, digite o seguinte número de amostra **47804/2017** e os últimos seis digitos da chave de autenticação: **87898eb85c404d92471892b4d8b971b6**

Carla R. Rodrigues

Carla Raquel Rodrigues
CRQ 4ª Região nº 04268000
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

RELATÓRIO DE ENSAIO

INTERESSADO: SAMARCO MINERACAO S.A.
Área Mina Germano, SN -
CEP: 35.420-000 - Mariana/MG

LABORATÓRIO CONTRATADO: Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.

PROJETO: SAMARCO

IDENTIFICAÇÃO AT: LOG nº 10446/2017

eurofins | Anatech
Rua Bittencourt Sampaio, 105 - Vila Mariana - Cep: 04126-060 - São Paulo/SP
Tel: 11 5904 8800 Fax: 11 5904 8801
www.eurofins.com.br

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

Dados referentes ao Projeto

1. Identificação das amostras

ID AT	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
51805/2017-1.0	AMOSTRA: E - S-66 / DATA: 12/04/2017 / HORA: 11:00 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO
51806/2017-1.0	AMOSTRA: E - S-67 / DATA: 12/04/2017 / HORA: 16:10 / MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL / PROJETO: SAMARCO

2. Custódia das amostras

Data de recebimento de amostra: 28/04/2017

Data de emissão do relatório eletrônico: 18/05/2017

Período de retenção das amostras: até 10 dias após a emissão do relatório (até essa data as amostras estarão disponíveis para devolução e/ou checagem)

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

3. Resultados de análises

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 12/04/2017	**HORA**: 11:00
LOGIN: 51805/2017-1.0	**PONTO:** E - S-66	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	7631-86-9	20	mg/L	8,48	1,80	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	< 15,0	15,0	-	559
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	6,76	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,269	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	6,15	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,21	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	310,7	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	68,4	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	46,7	5,00	500	677
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	1,51	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0200	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	18,5	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	0,983	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,017	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	0,652	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	0,037	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	5,69	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	1,02	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	0,954	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	1,69	0,030	-	498

eurofins | Anatech
Rua Bittencourt Sampaio, 105 - Vila Mariana - Cep: 04126-060 - São Paulo/SP
Tel: 11 5904 8800 Fax: 11 5904 8801
www.eurofins.com.br

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

PROJETO: SAMARCO

MATRIZ: ÁGUA SUPERFICIAL	**DATA**: 12/04/2017	**HORA**: 16:10
LOGIN: 51806/2017-1.0	**PONTO:** E - S-67	

FÍSICO-QUÍMICO

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Sílica	7631-86-9	20	mg/L	9,58	1,80	-	554
Alcalinidade Total	-	1	mg/L	18,4	15,0	-	559
Cloreto Total	16887-00-6	1	mg/L	8,52	0,030	250	499
Fluoreto Total	7782-41-4	1	mg/L	0,037	0,030	1,4	499
Sulfato Total	18785-72-3	1	mg/L	7,12	0,030	250	499
pH	-	-	-	7,11	-	6 - 9	504
Potencial Redox	-	-	mV	312,5	-	-	579
Condutividade	-	1	µS/cm	114,6	1,00	-	560
Sólidos Dissolvidos Totais	-	-	mg/L	68,0	5,00	500	677
Nitrato (como N)	001-07-7	1	mg/L	6,22	0,0150	10,0	499
Nitrito (como N)	-	1	mg/L	0,0598	0,0150	-	499
Nitrogênio Amoniacal	-	1	mg/L	< 0,060	0,060	Obs. (3)	672
Carbono Orgânico Dissolvido	-	1	mg/L	19,9	1,00	-	491

METAIS DISSOLVIDOS

Parâmetro	CAS	Diluição	Unidade	Resultados	L.Q	VMP	Ref.
Arsênio Dissolvido	7440-38-2	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Alumínio Dissolvido	7429-90-5	1	mg/L	3,05	0,030	0,1	498
Bário Dissolvido	7440-39-3	1	mg/L	0,018	0,010	-	498
Berílio Dissolvido	7440-41-7	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Cádmio Dissolvido	7440-43-9	1	mg/L	< 0,004	0,004	-	498
Chumbo Dissolvido	7439-92-1	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Cobalto Dissolvido	7440-48-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Cobre Dissolvido	7440-50-8	1	mg/L	< 0,009	0,009	0,009	498
Cromo Dissolvido	7440-47-3	1	mg/L	< 0,010	0,010	-	498
Ferro Dissolvido	7439-89-6	1	mg/L	1,17	0,030	0,3	498
Manganês Dissolvido	7439-96-5	1	mg/L	0,063	0,010	-	498
Molibdênio Dissolvido	7439-98-7	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Níquel Dissolvido	7440-02-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Fósforo Dissolvido	7723-14-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Selênio Dissolvido	7782-49-2	1	mg/L	< 0,009	0,009	-	498
Antimônio Dissolvido	7440-36-0	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Mercúrio Dissolvido	7439-97-6	1	mg/L	< 0,0002	0,0002	-	406
Prata Dissolvido	7440-22-4	1	mg/L	< 0,005	0,005	-	498
Vanádio Dissolvido	7440-62-2	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Zinco Dissolvido	7440-66-6	1	mg/L	< 0,070	0,070	-	498
Boro Dissolvido	7440-42-8	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Lítio Dissolvido	554-13-2	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Urânio Dissolvido	7440-61-1	1	mg/L	< 0,015	0,015	-	498
Tálio Dissolvido	7440-28-0	1	mg/L	< 0,020	0,020	-	498
Titânio Dissolvido	7440-32-6	1	mg/L	0,218	0,020	-	498
Sódio Dissolvido	7440-23-5	1	mg/L	6,72	0,030	-	498
Potássio Dissolvido	7440-09-7	1	mg/L	3,39	0,050	-	498
Cálcio Dissolvido	14452-75-6	1	mg/L	4,76	0,030	-	498
Magnésio Dissolvido	7439-95-4	1	mg/L	2,30	0,030	-	498

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

QA/QC – Branco de Análise

Parâmetro	Unidade	Resultados	LQ	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	< 0,0002	0,0002	8693/2017	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	< 1,00	1,00	9459/2017	491
Alumínio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	8690/2017	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	8690/2017	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	8690/2017	498
Bário Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	8690/2017	498
Berílio Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	8690/2017	498
Boro Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	8690/2017	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	< 0,004	0,004	8690/2017	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	8690/2017	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	8690/2017	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	8690/2017	498
Cobre Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	8690/2017	498
Cromo Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	8690/2017	498
Ferro Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	8690/2017	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	8690/2017	498
Lítio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	8690/2017	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	8690/2017	498
Manganês Dissolvido	mg/L	< 0,010	0,010	8690/2017	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	8690/2017	498
Níquel Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	8690/2017	498
Potássio Dissolvido	mg/L	< 0,050	0,050	8690/2017	498
Prata Dissolvido	mg/L	< 0,005	0,005	8690/2017	498
Selênio Dissolvido	mg/L	< 0,009	0,009	8690/2017	498
Sódio Dissolvido	mg/L	< 0,030	0,030	8690/2017	498
Tálio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	8690/2017	498
Titânio Dissolvido	mg/L	< 0,020	0,020	8690/2017	498
Urânio Dissolvido	mg/L	< 0,018	0,018	29498/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	< 0,015	0,015	8690/2017	498
Zinco Dissolvido	mg/L	< 0,070	0,070	8690/2017	498
Cloreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	8752/2017	499
Fluoreto Total	mg/L	< 0,030	0,030	8752/2017	499
Nitrato (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	8752/2017	499
Nitrito (como N)	mg/L	< 0,015	0,015	8752/2017	499
Sulfato Total	mg/L	< 0,030	0,030	8752/2017	499
Sílica	mg/L	< 0,090	0,090	8794/2017	554
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	< 0,060	0,060	9255/2017	672
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	< 5,00	5,00	9351/2017	677

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0212

QA/QC – Spike

Parâmetro	Unidade	Concentração Teórica	Concentração Obtida	Recuperação	Critério Aceitação (%)	QA/QC	Ref.
Mercúrio Dissolvido	mg/L	0,0020	0,0020	100.0	75-125	8693/2017	406
Carbono Orgânico Dissolvido	mg/L	50,0	41,0	82,0	75-125	9459/2017	491
Alumínio Dissolvido	mg/L	1,00	0,958	95,8	75-125	8690/2017	498
Antimônio Dissolvido	mg/L	0,500	0,474	94,7	75-125	8690/2017	498
Arsênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,105	104,6	75-125	8690/2017	498
Bário Dissolvido	mg/L	1,00	0,939	93,9	75-125	8690/2017	498
Berílio Dissolvido	mg/L	1,00	0,936	93,6	75-125	8690/2017	498
Boro Dissolvido	mg/L	1,00	0,877	87,7	75-125	8690/2017	498
Cádmio Dissolvido	mg/L	1,00	0,927	92,7	75-125	8690/2017	498
Cálcio Dissolvido	mg/L	1,00	1,02	102,5	75-125	8690/2017	498
Chumbo Dissolvido	mg/L	1,00	0,925	92,5	75-125	8690/2017	498
Cobalto Dissolvido	mg/L	1,00	0,932	93,2	75-125	8690/2017	498
Cobre Dissolvido	mg/L	1,00	0,899	89,9	75-125	8690/2017	498
Cromo Dissolvido	mg/L	1,00	0,947	94,7	75-125	8690/2017	498
Ferro Dissolvido	mg/L	1,00	0,920	92,0	75-125	8690/2017	498
Fósforo Dissolvido	mg/L	1,00	0,889	88,9	75-125	8690/2017	498
Lítio Dissolvido	mg/L	1,00	0,823	82,3	75-125	8690/2017	498
Magnésio Dissolvido	mg/L	1,00	0,915	91,5	75-125	8690/2017	498
Manganês Dissolvido	mg/L	1,00	0,917	91,7	75-125	8690/2017	498
Molibdênio Dissolvido	mg/L	1,00	0,905	90,5	75-125	8690/2017	498
Níquel Dissolvido	mg/L	1,00	0,907	90,7	75-125	8690/2017	498
Potássio Dissolvido	mg/L	1,00	0,894	89,4	75-125	8690/2017	498
Prata Dissolvido	mg/L	0,500	0,524	104,9	75-125	8690/2017	498
Selênio Dissolvido	mg/L	0,100	0,098	98,3	75-125	8690/2017	498
Sódio Dissolvido	mg/L	1,00	1,02	101,5	75-125	8690/2017	498
Tálio Dissolvido	mg/L	1,00	0,927	92,7	75-125	8690/2017	498
Titânio Dissolvido	mg/L	1,00	0,929	92,9	75-125	8690/2017	498
Urânio Dissolvido	mg/L	1,00	1,01	100,5	75-125	29498/2016	498
Vanádio Dissolvido	mg/L	1,00	0,898	89,8	75-125	8690/2017	498
Zinco Dissolvido	mg/L	1,00	0,895	89,5	75-125	8690/2017	498
Cloreto Total	mg/L	2,00	1,90	94,8	75-125	8752/2017	499
Fluoreto Total	mg/L	1,00	0,965	96,5	75-125	8752/2017	499
Nitrato (como N)	mg/L	0,226	0,224	99,2	75-125	8752/2017	499
Nitrito (como N)	mg/L	0,304	0,300	98,6	75-125	8752/2017	499
Sulfato Total	mg/L	1,00	0,952	95,2	75-125	8752/2017	499
pH	-	7,00	7,02	100,3	75-125	8566/2017	504
Sílica	mg/L	0,200	0,196	98,0	75-125	8794/2017	554
Condutividade	µS/cm	1413,0	1405,0	99,4	75-125	8569/2017	560
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,500	0,508	101,6	75-125	9255/2017	672

Métodos e Datas dos ensaios

Ref.	Referência Externa	Referência Interna	Data do Preparo	Data da Análise	QA/QC
406	USEPA-1631E:2002	POPLIN003	02/05/2017	03/05/2017	8693/2017
491	USEPA 415.3:2009	---	02/05/2017	02/05/2017	9459/2017
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	02/05/2017	02/05/2017	29498/2016
498	USEPA 6010C:2007	POPLIN002	02/05/2017	02/05/2017	8690/2017
499	USEPA 9056A:2007	POPLIN023	28/04/2017	28/04/2017	8752/2017
504	USEPA 9040C:2004	POPLAB010	28/04/2017	28/04/2017	8566/2017
554	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 4500SiO2-D	POPLIN047	28/04/2017	28/04/2017	8794/2017
559	SMEWW– 22nd Ed. 2012 – 2320B	POPLIN030	29/04/2017	29/04/2017	8803/2017
560	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2510B	POPLAB011	28/04/2017	28/04/2017	8569/2017
579	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2580B	---	28/04/2017	28/04/2017	0/0
672	SMWW - 22nd Ed. 2012 - 4500 NH3 A	POPLIN040	08/05/2017	08/05/2017	9255/2017
677	SMEWW - 22nd Ed. 2012 - 2540B/C/D/E	POPLIN012	03/05/2017	03/05/2017	9351/2017

Observações:

L.Q: Limite de Quantificação

Obs. (3) - 3,7mg/L N, para pH <= 7,5; 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH <= 8,0; 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH <= 8,5; 0,5 mg/L N, para pH > 8,5

VMP - Valores Máximos Permitidos segundo artigo 15 do CONAMA Resolução N° 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece limites para as águas doces de classe II

Aprovado por:
Fernanda Rodrigues da Silva
Analista Químico(a)

4. Responsabilidade técnica

Ana Paula Ahualli	**CRQ 4ª Região nº 04121814**

5. Informações Adicionais

- Procedimento e plano de amostragem foram definidos pelo cliente de acordo com o Projeto: SAMARCO
- Os resultados aqui apresentados referem-se exclusivamente às amostras enviadas pelo interessado, sendo que a amostragem não é de responsabilidade deste laboratório.
- O relatório de ensaio só deve ser reproduzido por completo. A reprodução parcial requer aprovação por escrita deste laboratório.
- Este relatório atende aos requisitos de acreditação da CGCRE que avaliou a competência do laboratório.
- As referências internas foram baseadas e validadas a partir das referências externas.

6. Anexos

✓ Cadeia de Custódia e Check List.

7. Aprovação do relatório

Relatório aprovado segundo especificações comerciais e com base nos documentos do Sistema da Qualidade Analytical Technology.

A validade jurídica dessa assinatura está embasada na medida provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, a qual estabelece a autenticidade e a integridade do documento eletrônico com o uso do Certificado Digital.

Para verificar autenticidade deste documento acesse http://relatorio.anatech.com.br/mylimsportal, selecione a opção “Validar Documento”, digite o seguinte número de amostra **51806/2017** e os últimos seis digitos da chave de autenticação: **08dceb2d1745411300122f0710c879a7**

Fernanda Rodrigues da Silva
CRQ 4ª Região nº 04163300
Analista Químico(a)
Responsável pela análise crítica e emissão do relatório.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

28-June-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15185-JUN17**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67	7: STMET-6
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A
Total Kjeldahl Nitrogen [as N %]	14-Jun-17	11:30	0.02	0.05	---
Total Organic Carbon [%]	16-Jun-17	10:50	0.25	1.1	---
Mercury [µg/g]	15-Jun-17	15:24	< 0.05	0.11	0.10
Aluminum [µg/g]	15-Jun-17	13:33	22000	23000	11000
Arsenic [µg/g]	14-Jun-17	13:54	1.3	3.3	19
Barium [µg/g]	14-Jun-17	13:54	120	4.0	270
Beryllium [µg/g]	14-Jun-17	13:54	0.57	0.05	0.38
Boron [µg/g]	14-Jun-17	13:54	< 1	2	9
Calcium [µg/g]	15-Jun-17	13:33	370	230	16000
Cadmium [µg/g]	14-Jun-17	13:54	0.02	0.11	0.83
Cobalt [µg/g]	14-Jun-17	13:54	7.8	0.41	13
Chromium [µg/g]	14-Jun-17	13:54	31	12	25
Copper [µg/g]	14-Jun-17	13:54	7.7	2.4	32
Iron [µg/g]	15-Jun-17	13:33	28000	19000	33000
Potassium [µg/g]	15-Jun-17	13:33	3200	100	820
Magnesium [µg/g]	15-Jun-17	13:33	2100	110	7300
Manganese [µg/g]	15-Jun-17	13:33	250	62	3400
Molybdenum [µg/g]	14-Jun-17	13:55	0.4	1.1	1.0
Sodium [µg/g]	15-Jun-17	13:33	200	21	240
Nickel [µg/g]	14-Jun-17	13:55	13	1.9	19
Lead [µg/g]	14-Jun-17	13:55	10	4.9	33
Phosphorus (total) [µg/g]	15-Jun-17	13:33	160	130	1400
Selenium [µg/g]	14-Jun-17	13:55	< 0.7	< 0.7	1.5
Antimony [µg/g]	14-Jun-17	13:55	< 0.8	< 0.8	1.4
Tin [µg/g]	14-Jun-17	13:55	1.1	1.2	2.0
Strontium [µg/g]	14-Jun-17	13:55	4.5	3.9	28
Thallium [µg/g]	14-Jun-17	13:55	0.36	0.14	0.28
Titanium [µg/g]	14-Jun-17	13:55	980	470	350
Vanadium [µg/g]	14-Jun-17	13:55	31	36	43
Zinc [µg/g]	14-Jun-17	13:55	31	7.6	140

OnLine LIMS

0001046393

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15185-JUN17**

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001046393

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15185-JUN17**

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Carbon/Sulphur - QCBatchID: ECS0017-JUN17												
Total Organic Carbon	0.05	%	<0.02		7	20	109	80	120			
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0028-JUN17												
Mercury	0.05	µg/g	<0.05		ND	20	99	80	120	90	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0054-JUN17												
Manganese	0.1	µg/g	<0.1		6	20	103	70	130	98	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0058-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	100	70	130	112	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		5	20	102	70	130	102	70	130
Barium	0.01	µg/g	<0.01		3	20	91	70	130	99	70	130
Beryllium	0.02	µg/g	<0.02		5	20	92	70	130	96	70	130
Boron	1	µg/g	<1		ND	20	101	70	130	107	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	99	70	130	98	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		5	20	99	70	130	107	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.1		1	20	98	70	130	103	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		0	20	98	70	130	96	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		6	20	91	70	130	94	70	130
Molybdenum	0.1	µg/g	<0.1		15	20	101	70	130	107	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		1	20	99	70	130	99	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	101	70	130	93	70	130
Strontium	0.02	µg/g	<0.02		8	20	98	70	130	105	70	130
Thallium	0.02	µg/g	<0.02		2	20	95	70	130	103	70	130
Tin	0.5	µg/g	<0.5		10	20	97	70	130	102	70	130
Titanium	0.1	µg/g	<0.1		5	20	97	70	130	123	70	130
Vanadium	3	µg/g	<3		1	20	99	70	130	102	70	130
Zinc	0.7	µg/g	<0.7		0	20	102	70	130	92	70	130
Metals in Soil - ICP-OES - QCBatchID: ESG0058-JUN17												
Aluminum	1	µg/g	<1		3	20	103	80	120	94	70	130
Calcium	1	µg/g	<1		1	20	103	80	120	105	70	130
Iron	0.3	µg/g	<0.3		1	20	104	80	120	109	70	130
Magnesium	0.1	µg/g	<0.1		1	20	105	80	120	97	70	130
Phosphorus (total)	3	µg/g	<3		0	20	104	80	120	103	70	130
Potassium	0.3	µg/g	<0.3		1	20	98	80	120	124	70	130
Sodium	1	µg/g	<1		0	20	103	80	120	104	70	130
Total Kjeldahl Nitrogen by SFA - QCBatchID: SKA5029-JUN17												
Total Kjeldahl Nitrogen	0.01	as N %	<0.5									

OnLine LIMS

0001046393

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

28-June-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15186-JUN17**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	**5: S-66**	**6: S-67**
Sample Date & Time	Date:N/A	Date:N/A
SiO2 [%]	75.8	66.2
Al2O3 [%]	11.1	17.0
Fe2O3 [%]	4.80	3.80
MgO [%]	0.46	< 0.01
CaO [%]	0.42	0.05
Na2O [%]	0.55	0.01
K2O [%]	1.62	0.04
TiO2 [%]	0.79	1.33
P2O5 [%]	0.05	0.05
MnO [%]	0.04	< 0.01
Cr2O3 [%]	0.01	< 0.01
V2O5 [%]	< 0.01	0.01
LOI [%]	4.61	11.8
Sum [%]	100.3	100.3

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001046373

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

28-June-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15187-JUN17**

Copy: #1

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67	7: STMAB-4
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A	Date:N/A
Paste pH	16-Jun-17	10:47	7.04	4.97	8.46
Fizz Rate [---]	16-Jun-17	10:47	2	2	3
Sample weight [g]	16-Jun-17	10:47	2.01	2.01	2.02
HCl Added [mL]	16-Jun-17	10:47	20.00	20.00	32.00
HCl [Normality]	16-Jun-17	10:47	0.10	0.10	0.10
NaOH [Normality]	16-Jun-17	10:47	0.10	0.10	0.10
NaOH to [pH=8.3 mL]	16-Jun-17	10:47	19.04	19.88	15.54
Final pH	16-Jun-17	10:47	1.11	1.01	1.62
NP [t CaCO3/1000 t]	16-Jun-17	10:47	2.4	0.30	41
AP [t CaCO3/1000 t]	---	---	0.62	0.62	7.50
Net NP [t CaCO3/1000 t]	---	---	1.78	-0.32	33.2
NP/AP [ratio]	---	---	3.87	0.48	5.43
Sulphur (total) [%]	19-Jun-17	10:27	0.008	0.017	0.259
Acid Leachable SO4-S [%]	---	---	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Sulphide [%]	19-Jun-17	10:27	< 0.02	< 0.02	0.24
Carbon (total) [%]	15-Jun-17	16:22	0.232	0.884	0.828
Carbonate [%]	15-Jun-17	16:22	0.110	0.055	1.52

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001046388

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

06-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15194-JUN17**
Reference: Tessier Leach

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
pH [no unit]	30-Jun-17	14:14	6.26	5.34
Conductivity [uS/cm]	29-Jun-17	15:02	5	10
Redox Potential [mV]	30-Jun-17	09:30	182	259
Sulphate [mg/L]	29-Jun-17	09:49	3	2
Mercury [ug/g]	20-Jun-17	16:14	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	19-Jun-17	12:57	100	95
Arsenic [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	1.0	< 0.2
Beryllium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	< 0.01	< 0.01
Boron [µg/g]	19-Jun-17	12:57	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	4.8	25
Cadmium [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	16-Jun-17	15:37	0.07	< 0.01
Chromium [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.5	< 0.5
Copper [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.1	< 0.1
Iron [µg/g]	19-Jun-17	12:57	92	28
Potassium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	35	22
Lithium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	< 1	< 1
Magnesium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	19	12
Manganese [µg/g]	19-Jun-17	12:57	2.0	2.0
Molybdenum [µg/g]	19-Jun-17	12:57	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	12	8.8
Nickel [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.1	< 0.1
Lead [µg/g]	16-Jun-17	15:37	0.1	< 0.1
Antimony [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	16-Jun-17	15:37	< 0.7	< 0.7
Sulphur [ug/g]	19-Jun-17	12:57	< 3	11
Thallium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	< 2	< 2
Titanium [ug/g]	19-Jun-17	12:57	7.5	3.2

OnLine LIMS

0001054255

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15194-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Uranium [µg/g]	16-Jun-17	15:37	0.012	0.004
Vanadium [µg/g]	19-Jun-17	12:57	0.1	< 0.1
Zinc [µg/g]	19-Jun-17	12:57	0.29	< 0.2

Fraction 1 Water Soluble Metals

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001054255

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0428-JUN17												
Sulphate	2	mg/L	<2		0	20	104	80	120	108	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0463-JUN17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	99	90	110	NA		
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0035-JUN17												
Mercury	0.05	ug/g	< 0.05		ND	20	101	80	120	82	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0075-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	102	70	130	NV	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	102	70	130	NV	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	107	70	130	NV	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	98	70	130	NV	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		9	20	98	70	130	NV	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		ND	20	101	70	130	NV	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		3	20	104	70	130	NV	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		ND	20	98	70	130	NV	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	96	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	100	70	130	NV	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		2	20	103	70	130	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0470-JUN17												
pH	0.05	no unit	NA		0		100			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0472-JUN17												
Redox Potential	no	mV	NA		3	20	108	80	120	NA		

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010154255

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

06-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15195-JUN17**
Reference: Tessier Leach

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time					Date:N/A	Date:N/A
pH [no unit]	30-Jun-17	11:06	30-Jun-17	15:31	5.53	6.62
Conductivity [uS/cm]	30-Jun-17	11:06	30-Jun-17	15:31	22000	21900
Redox Potential [mV]	29-Jun-17	13:24	30-Jun-17	09:30	286	58
Sulphate [mg/L]	29-Jun-17	11:36	29-Jun-17	15:42	< 2	< 2
Mercury [ug/g]	20-Jun-17	15:21	20-Jun-17	16:21	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	15	26
Arsenic [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	29	< 2
Beryllium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 0.01	< 0.01
Boron [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	150	180
Cadmium [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	0.92	0.02
Chromium [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.5	< 0.5
Copper [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.1	< 0.1
Iron [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	13	58
Potassium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	120	26
Lithium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 1	< 1
Manganese [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	49	13
Molybdenum [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	3.2	< 1
Nickel [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.1	< 0.1
Lead [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.1	< 0.1
Antimony [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.7	< 0.7
Sulphur [ug/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	5	18
Thallium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 2	< 2
Titanium [ug/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	1.1	0.86
Uranium [µg/g]	19-Jun-17	09:43	19-Jun-17	16:48	< 0.002	< 0.002

OnLine LIMS

0001054258

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15195-JUN17**

Analysis	1: Analysis Start Date	2: Analysis Start Time	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Vanadium [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 0.1	< 0.1
Zinc [µg/g]	16-Jun-17	16:30	19-Jun-17	12:59	< 0.2	< 0.2

Fraction 2 Exchangeable Metals



Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001054258

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15195-JUN17**

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0445-JUN17												
Sulphate	2	mg/L	<2		ND	20	101	80	120	108	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0488-JUN17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	99	90	110	NA		
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0035-JUN17												
Mercury	0.05	ug/g	< 0.05		ND	20	101	80	120	82	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0079-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	99	70	130	NV	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	106	70	130	NV	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	98	70	130	NV	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	104	70	130	NV	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		3	20	102	70	130	NV	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		ND	20	102	70	130	NV	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		ND	20	101	70	130	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0488-JUN17												
pH	0.05	no unit	NA		0		99			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0472-JUN17												
Redox Potential	no	mV	NA		3	20	108	80	120	NA		

OnLine LIMS

0001054258

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

07-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15196-JUN17**
Reference: Tessier Leach

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
pH [no unit]	06-Jul-17	16:16	4.88	4.91
Conductivity [uS/cm]	05-Jul-17	17:15	13800	13600
Redox Potential [mV]	06-Jul-17	10:08	264	247
Sulphate [mg/L]	07-Jul-17	07:59	< 10	< 10
Mercury [ug/g]	22-Jun-17	12:57	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	21-Jun-17	09:59	92	81
Arsenic [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	30	2.3
Beryllium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	0.04	< 0.01
Boron [µg/g]	21-Jun-17	09:59	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	14	13
Cadmium [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	21-Jun-17	10:15	1.0	0.01
Chromium [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.5	< 0.5
Copper [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.1	< 0.1
Iron [µg/g]	21-Jun-17	09:59	150	64
Potassium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	52	< 1
Lithium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	< 1	< 1
Magnesium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	1600	1800
Manganese [µg/g]	21-Jun-17	09:59	34	3.5
Molybdenum [µg/g]	21-Jun-17	09:59	< 1	< 1
Nickel [µg/g]	21-Jun-17	10:15	0.3	< 0.1
Lead [µg/g]	21-Jun-17	10:15	0.4	0.1
Antimony [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	21-Jun-17	10:15	< 0.7	< 0.7
Sulphur [ug/g]	21-Jun-17	09:59	< 3	< 3
Thallium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	< 2	< 2
Titanium [ug/g]	21-Jun-17	09:59	< 0.4	0.74
Uranium [µg/g]	21-Jun-17	10:15	0.15	0.063

OnLine LIMS

0001055307

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15196-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Vanadium [µg/g]	21-Jun-17	09:59	< 0.1	< 0.1
Zinc [µg/g]	21-Jun-17	09:59	0.47	< 0.2

Fraction 3 Metals Bound to Carbonates

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001055307

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15196-JUN17**

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0040-JUL17												
Sulphate	2	mg/L	<2		0	20	106	80	120	109	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0035-JUL17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	99	90	110	NA		
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0040-JUN17												
Mercury	0.05	ug/g	<0.05		ND	20	102	80	120	78	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0086-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	100	70	130	NV	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	110	70	130	NV	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	105	70	130	NV	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		13	20	105	70	130	NV	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		2	20	102	70	130	NV	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		14	20	105	70	130	NV	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	100	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		7	20	100	70	130	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0041-JUL17												
pH	0.05	no unit	NA		0		101			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0036-JUL17												
Redox Potential	no	mV	NA		5	20	108	80	120	NA		

OnLine LIMS

00010553307

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

06-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15197-JUN17**
Reference: Tessier Leach

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
pH [no unit]	23-Jun-17	10:24	2.49	2.54
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-17	16:35	2540	2510
Redox Potential [mV]	26-Jun-17	09:30	329	322
Sulphate [mg/L]	22-Jun-17	22:03	< 2	< 2
Mercury [ug/g]	28-Jun-17	11:26	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	22-Jun-17	14:43	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	23-Jun-17	09:48	1000	960
Arsenic [µg/g]	22-Jun-17	14:43	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	23-Jun-17	09:48	14	0.7
Beryllium [µg/g]	23-Jun-17	09:48	0.19	< 0.01
Boron [µg/g]	23-Jun-17	09:48	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	23-Jun-17	09:48	14	5.3
Cadmium [µg/g]	22-Jun-17	14:43	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	22-Jun-17	14:43	2.4	0.08
Chromium [µg/g]	22-Jun-17	14:43	6.4	2.0
Copper [µg/g]	22-Jun-17	14:43	1.1	0.2
Iron [µg/g]	23-Jun-17	09:48	5000	2400
Potassium [µg/g]	23-Jun-17	09:48	79	10
Lithium [µg/g]	23-Jun-17	09:48	< 1	< 1
Magnesium [µg/g]	23-Jun-17	09:48	120	63
Manganese [µg/g]	23-Jun-17	09:48	106	24
Molybdenum [µg/g]	23-Jun-17	09:48	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	3900	4200
Nickel [µg/g]	22-Jun-17	14:43	2.0	0.4
Lead [µg/g]	22-Jun-17	14:43	4.5	1.1
Antimony [µg/g]	22-Jun-17	14:43	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	22-Jun-17	14:43	< 0.7	< 0.7
Sulphur [ug/g]	23-Jun-17	09:49	< 3	7
Thallium [µg/g]	23-Jun-17	09:49	< 2	< 2
Titanium [ug/g]	23-Jun-17	09:49	1.4	1.0

OnLine LIMS

0001054263

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15197-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Uranium [µg/g]	22-Jun-17	14:43	0.30	0.077
Vanadium [µg/g]	23-Jun-17	09:49	4.0	1.2
Zinc [µg/g]	23-Jun-17	09:49	4.7	1.6

Fraction 4 Metals Bound to Fe and Mn Oxides

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001054263

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15197-JUN17**

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0345-JUN17												
Sulphate	2	mg/L	<2		5	20	99	80	120	105	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0371-JUN17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		nv	10	100	90	110	NA		
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0047-JUN17												
Mercury	0.05	ug/g	< 0.05		ND	20	101	80	120	83	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0106-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	100	70	130	NV	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	96	70	130	NV	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	100	70	130	NV	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		5	20	99	70	130	NV	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		10	20	97	70	130	NV	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		0	20	100	70	130	NV	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		4	20	99	70	130	NV	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		5	20	97	70	130	NV	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	99	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	97	70	130	NV	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		0	20	99	70	130	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0374-JUN17												
pH	0.05	no unit	NA		0		101			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0390-JUN17												
Redox Potential	no	mV	NA		15	20	106	80	120	NA		

OnLine LIMS

0001054263

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

06-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15198-JUN17**
Reference: Tessier Leach

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
pH [no unit]	23-Jun-17	10:24	0.85	0.86
Conductivity [uS/cm]	22-Jun-17	16:35	80000	76800
Redox Potential [mV]	26-Jun-17	09:30	624	598
Sulphate [mg/L]	22-Jun-17	22:03	< 2	< 2
Mercury [ug/g]	28-Jun-17	11:26	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	23-Jun-17	10:20	< 0.01	< 0.01
Aluminum [µg/g]	23-Jun-17	14:25	680	760
Arsenic [µg/g]	23-Jun-17	10:20	< 0.5	< 0.5
Barium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	3.6	< 0.2
Beryllium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	0.02	< 0.01
Boron [µg/g]	23-Jun-17	14:25	< 1	< 1
Calcium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	19	9.4
Cadmium [µg/g]	23-Jun-17	10:20	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	23-Jun-17	10:20	0.21	0.01
Chromium [µg/g]	23-Jun-17	10:20	2.8	1.1
Copper [µg/g]	23-Jun-17	10:20	0.6	0.4
Iron [µg/g]	23-Jun-17	14:25	190	160
Potassium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	37	1.2
Lithium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	< 1	< 1
Magnesium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	46	4.2
Manganese [µg/g]	23-Jun-17	14:25	5.5	1.3
Molybdenum [µg/g]	23-Jun-17	14:25	< 1	< 1
Sodium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	72	92
Nickel [µg/g]	23-Jun-17	10:20	0.4	0.1
Lead [µg/g]	23-Jun-17	10:20	1.1	0.5
Antimony [µg/g]	23-Jun-17	10:20	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	23-Jun-17	10:20	< 0.7	< 0.7
Sulphur [ug/g]	23-Jun-17	14:25	10	55
Thallium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	< 2	< 2
Titanium [ug/g]	23-Jun-17	14:25	40	17

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

0001054266

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15198-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Uranium [µg/g]	23-Jun-17	10:20	0.16	0.043
Vanadium [µg/g]	23-Jun-17	14:25	2.5	1.7
Zinc [µg/g]	23-Jun-17	14:25	1.2	< 0.2

Fraction 5 Bound to Organic Material

Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001054266

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0345-JUN17												
Sulphate	2	mg/L	<2		5	20	99	80	120	105	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0371-JUN17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		nv	10	100	90	110	NA		
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0047-JUN17												
Mercury	0.05	ug/g	< 0.05		ND	20	101	80	120	83	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0114-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	92	70	130	NV	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		ND	20	101	70	130	NV	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	96	70	130	NV	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		6	20	99	70	130	NV	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		4	20	99	70	130	NV	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		2	20	98	70	130	NV	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		4	20	101	70	130	NV	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		11	20	102	70	130	NV	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	105	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	97	70	130	NV	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		0	20	102	70	130	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0374-JUN17												
pH	0.05	no unit	NA		0		101			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0390-JUN17												
Redox Potential	no	mV	NA		15	20	106	80	120	NA		

OnLine LIMS

0001054266

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

06-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15199-JUN17**
Reference: Tessier Leach

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
Mercury [ug/g]	05-Jul-17	09:17	< 0.05	< 0.05
Silver [µg/g]	27-Jun-17	17:32	0.02	0.04
Aluminum [µg/g]	28-Jun-17	11:45	49000	80000
Arsenic [µg/g]	27-Jun-17	17:32	0.7	3.5
Barium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	340	15
Beryllium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	0.73	0.14
Boron [µg/g]	28-Jun-17	11:45	5	7
Calcium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	2000	2.4
Cadmium [µg/g]	27-Jun-17	17:32	< 0.02	< 0.02
Cobalt [µg/g]	27-Jun-17	17:32	3.4	0.57
Chromium [µg/g]	27-Jun-17	17:32	23	14
Copper [µg/g]	27-Jun-17	17:32	5.5	2.4
Iron [µg/g]	28-Jun-17	11:45	23000	20000
Potassium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	11000	250
Lithium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	4	< 1
Magnesium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	2100	86
Manganese [µg/g]	28-Jun-17	11:45	170	70
Molybdenum [µg/g]	28-Jun-17	11:45	< 1	1
Sodium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	3000	35
Nickel [µg/g]	27-Jun-17	17:32	12	4.4
Lead [µg/g]	27-Jun-17	17:32	11	14
Antimony [µg/g]	27-Jun-17	17:32	< 0.8	< 0.8
Selenium [µg/g]	27-Jun-17	17:32	< 0.7	< 0.7
Sulphur [ug/g]	28-Jun-17	11:45	18	46
Thallium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	< 2	< 2
Titanium [ug/g]	28-Jun-17	11:45	2900	1200
Uranium [µg/g]	27-Jun-17	17:32	1.5	0.45
Vanadium [µg/g]	28-Jun-17	11:45	33	42
Zinc [µg/g]	28-Jun-17	11:45	38	24

OnLine LIMS

0001054269

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15199-JUN17**

Fraction 6 Residual metals



Brian Graham B.Sc.
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001054269

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15199-JUN17**

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0059-JUN17												
Mercury	0.05	ug/g	<0.05		11	20	108	80	120	110	70	130
Metals in Soil - Aqua-regia/ICP-MS - QCBatchID: EMS0124-JUN17												
Antimony	0.8	µg/g	<0.8		ND	20	95	70	130	NV	70	130
Arsenic	0.5	µg/g	<0.5		4	20	103	70	130	NV	70	130
Cadmium	0.02	µg/g	<0.02		ND	20	103	70	130	NV	70	130
Chromium	0.5	µg/g	<0.5		0	20	103	70	130	NV	70	130
Cobalt	0.01	µg/g	<0.01		0	20	100	70	130	NV	70	130
Copper	0.1	µg/g	<0.1		1	20	101	70	130	NV	70	130
Lead	0.1	µg/g	<0.1		3	20	96	70	130	NV	70	130
Nickel	0.1	µg/g	<0.1		1	20	103	70	130	NV	70	130
Selenium	0.7	µg/g	<0.7		ND	20	99	70	130	NV	70	130
Silver	0.01	µg/g	<0.01		ND	20	102	70	130	NV	70	130
Uranium	0.002	µg/g	<0.002		4	20	98	70	130	NV	70	130

OnLine LIMS

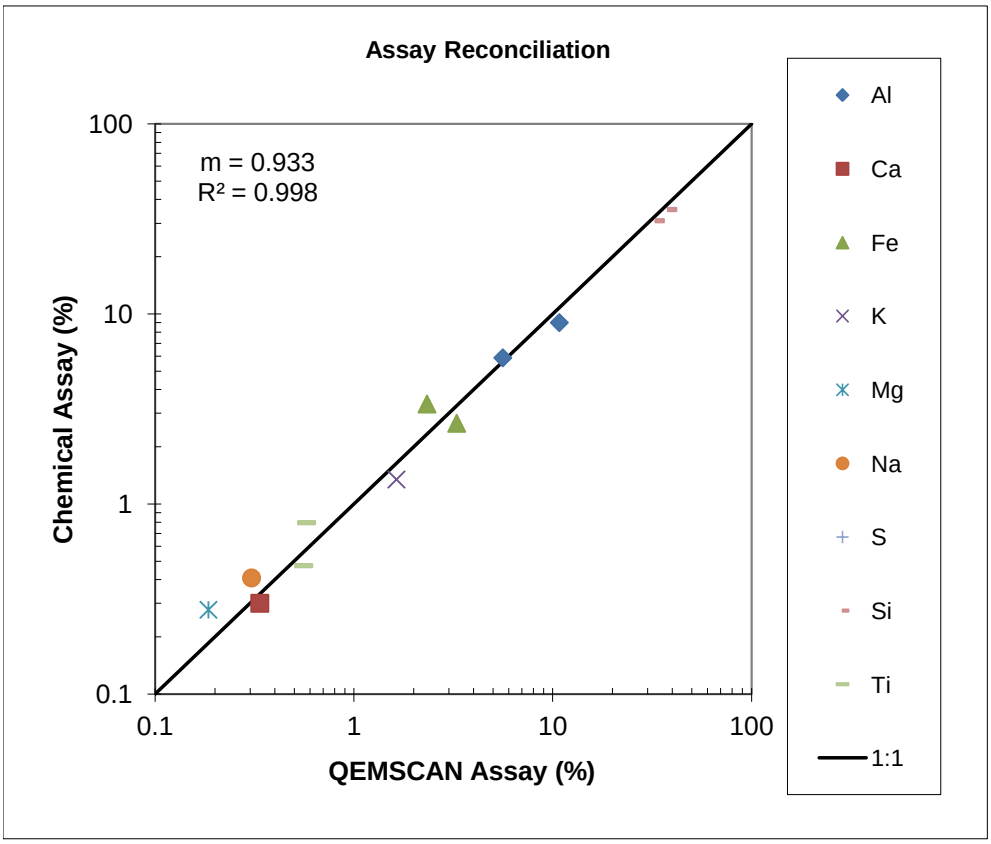
Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010542 69

Golder
Custom-MIN
MI5043-JUN17

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Assay Reconciliation



Sample/Element	S-66	S-67
Al (QEMSCAN)	5.61	10.8
Al (Chemical)	5.87	9.00
Ca (QEMSCAN)	0.34	0.01
Ca (Chemical)	0.30	0.04
Fe (QEMSCAN)	2.33	3.29
Fe (Chemical)	3.36	2.66
K (QEMSCAN)	1.63	0.00
K (Chemical)	1.34	0.03
Mg (QEMSCAN)	0.19	0.00
Mg (Chemical)	0.28	0.01
Na (QEMSCAN)	0.31	0.01
Na (Chemical)	0.41	0.01
S (QEMSCAN)	0.00	0.00
S (Chemical)	0.01	0.02
Si (QEMSCAN)	37.9	32.8
Si (Chemical)	35.4	30.9
Ti (QEMSCAN)	0.56	0.58
Ti (Chemical)	0.47	0.80

Note: Assay reconciliation is affected by high LOI (5% and 12%, respectively).

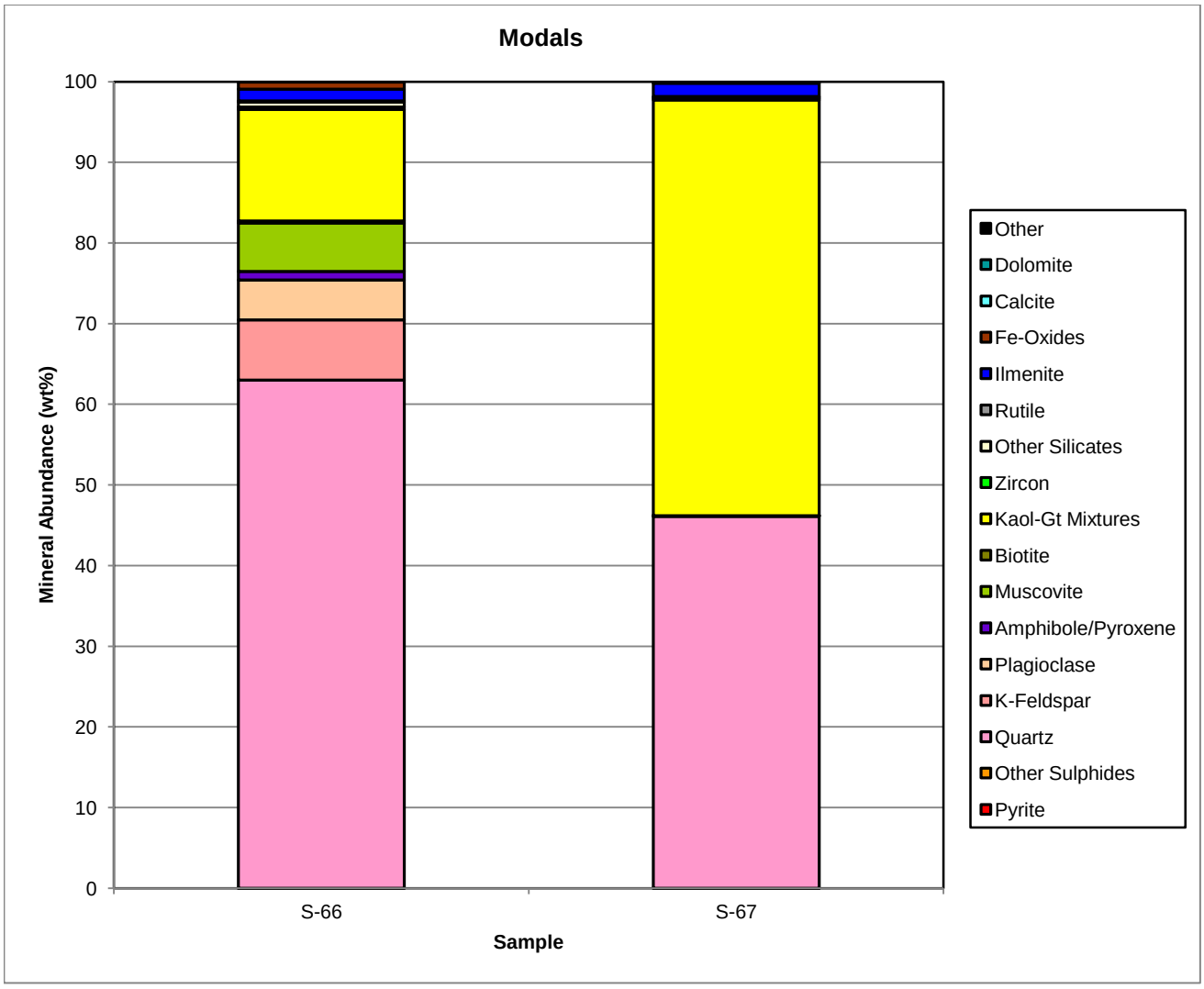
Golder
Custom-MIN
MI5043-JUN17

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Modals

Sample		**S-66**	**S-67**
Fraction		**-300/+3um**	**-300/+3um**
Calculated ESD Particle Size (µm)		19	24
Mineral Mass (%)	Pyrite	0.00	0.00
	Other Sulphides	0.00	0.00
	Quartz	63.0	46.1
	K-Feldspar	7.49	0.00
	Plagioclase	4.93	0.08
	Amphibole/Pyroxene	1.06	0.00
	Muscovite	5.99	0.01
	Biotite	0.25	0.00
	Kaol-Gt Mixtures	13.8	51.5
	Zircon	0.30	0.19
	Other Silicates	0.62	0.14
	Rutile	0.15	0.10
	Ilmenite	1.46	1.64
	Fe-Oxides	0.88	0.18
	Calcite	0.00	0.00
	Dolomite	0.00	0.00
	Other	0.03	0.02
	Total	100.0	100.0
Mean Grain Size by Frequency (µm)	Pyrite	7	8
	Other Sulphides	17	6
	Quartz	19	26
	K-Feldspar	14	8
	Plagioclase	16	6
	Amphibole/Pyroxene	14	10
	Muscovite	9	7
	Biotite	7	13
	Kaol-Gt Mixtures	9	14
	Zircon	22	16
	Other Silicates	9	18
	Rutile	17	19
	Ilmenite	9	8
	Fe-Oxides	11	9
	Calcite	7	12
	Dolomite	7	7
	Other	9	13

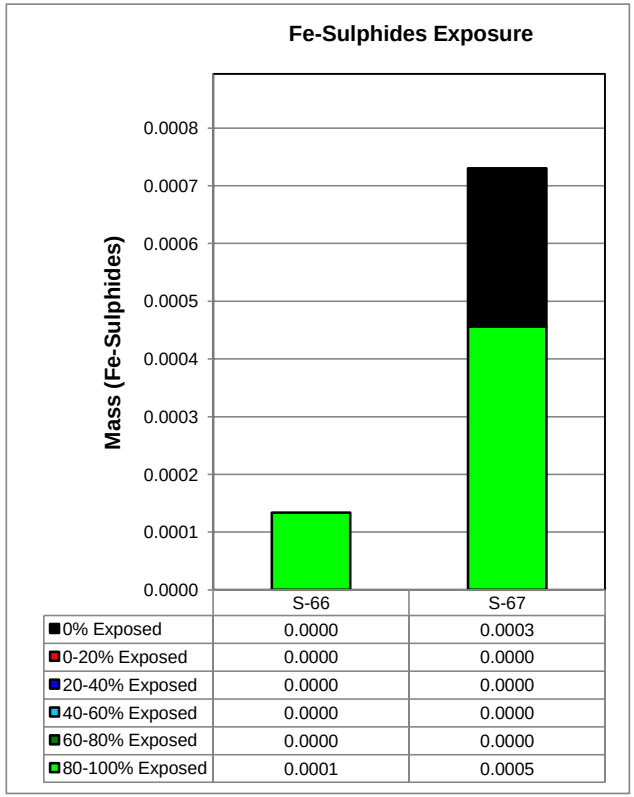
Note: Kaol-Gt Mixtures refers to kaolinite which contains low amounts of goethi

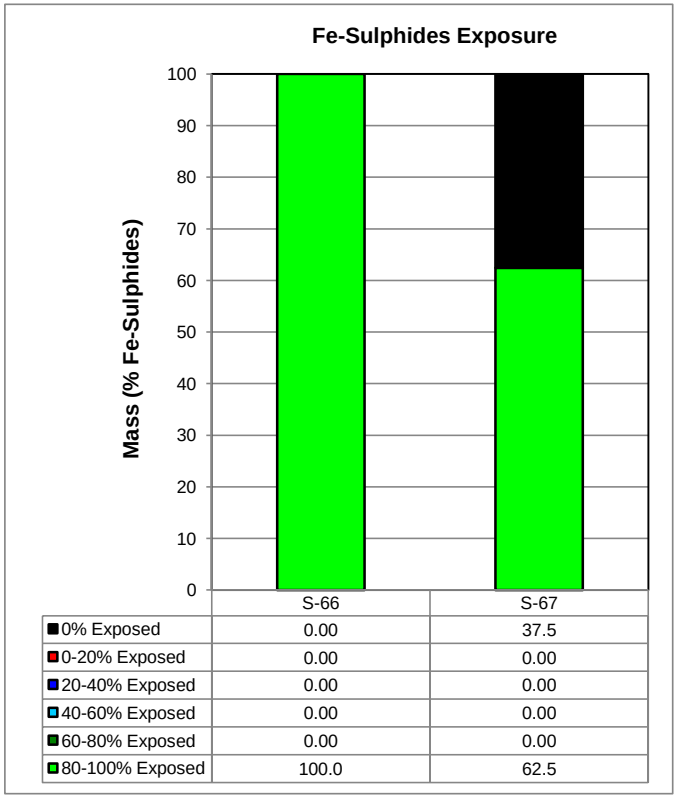

Modals
Mineral Abundance (wt%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
S-66
S-67
Sample
Other
Dolomite
Calcite
Fe-Oxides
Ilmenite
Rutile
Other Silicates
Zircon
Kaol-Gt Mixtures
Biotite
Muscovite
Amphibole/Pyroxene
Plagioclase
K-Feldspar
Quartz
Other Sulphides
Pyrite

Golder
Custom-MIN
MI5043-JUN17

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Fe-Sulphides Exposure



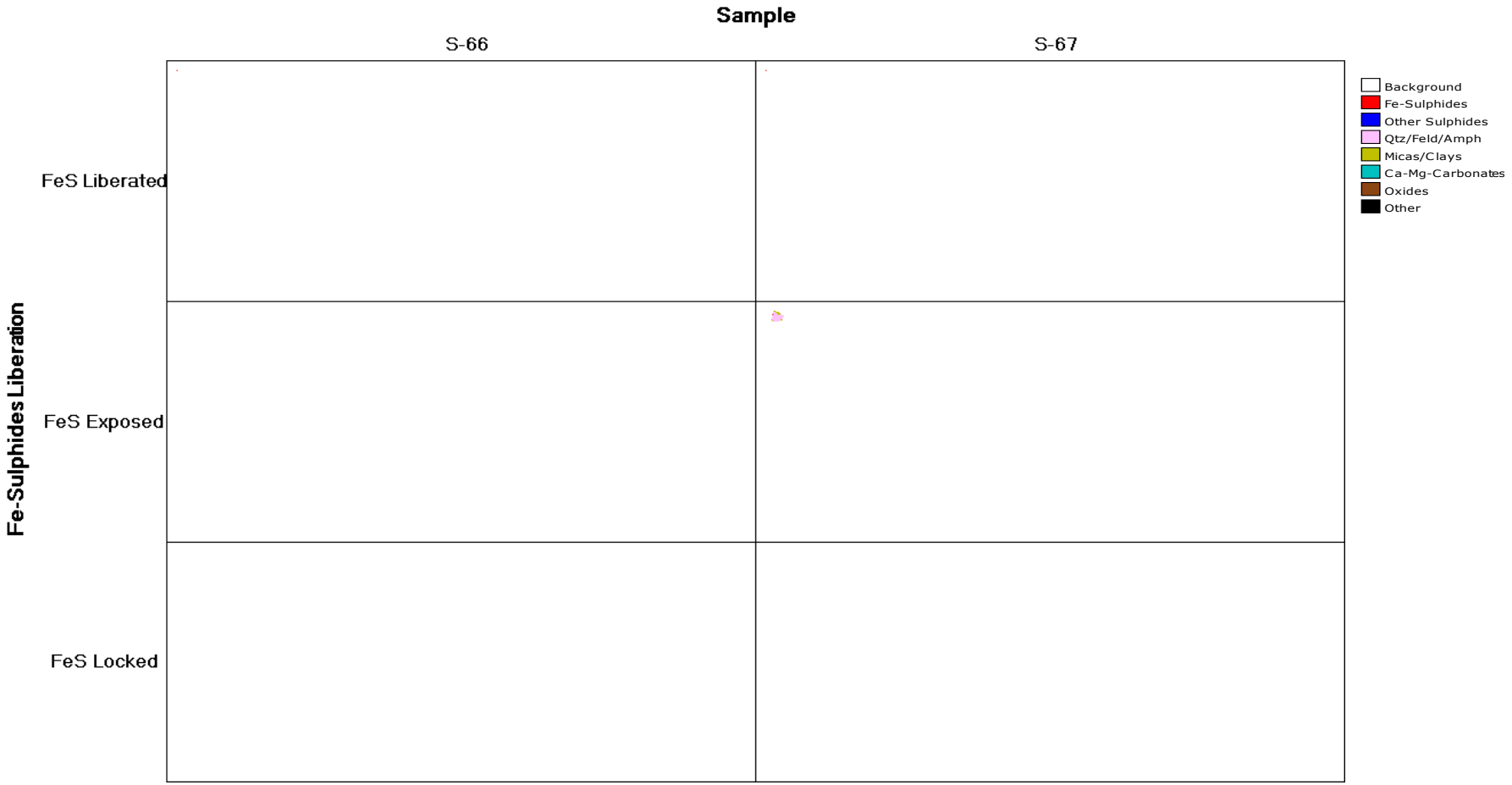


Absolute Mass of Fe-Sulphides Across Samples

Mineral Name	S-66	S-67
80-100% Exposed	0.0001	0.0005
60-80% Exposed	0.0000	0.0000
40-60% Exposed	0.0000	0.0000
20-40% Exposed	0.0000	0.0000
0-20% Exposed	0.0000	0.0000
0% Exposed	0.0000	0.0003
Total	0.0001	0.0007

Normalized Mass of Fe-Sulphides Across Samples

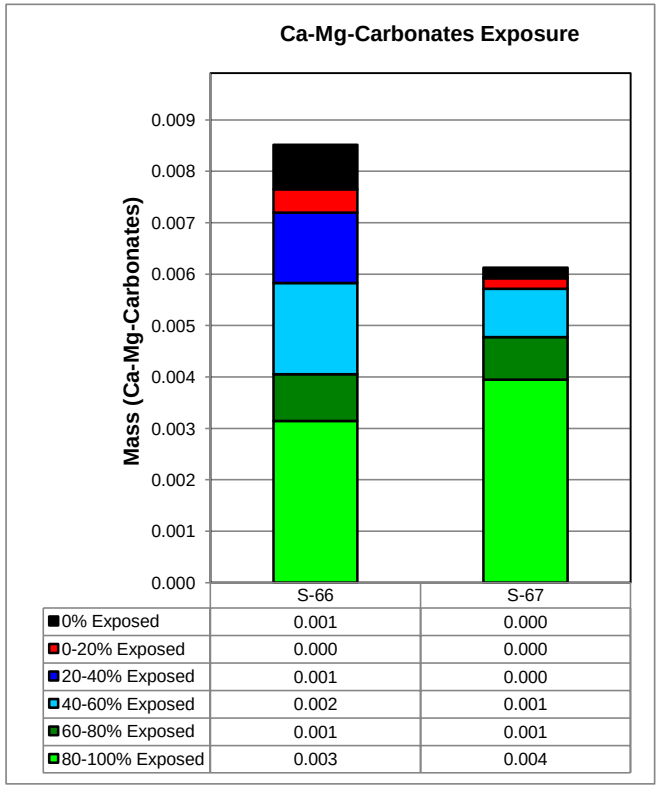
Mineral Name	S-66	S-67
80-100% Exposed	100.0	62.5
60-80% Exposed	0.00	0.00
40-60% Exposed	0.00	0.00
20-40% Exposed	0.00	0.00
0-20% Exposed	0.00	0.00
0% Exposed	0.00	37.5
Total	100.0	100.0
Total Exposed	100.0	62.5

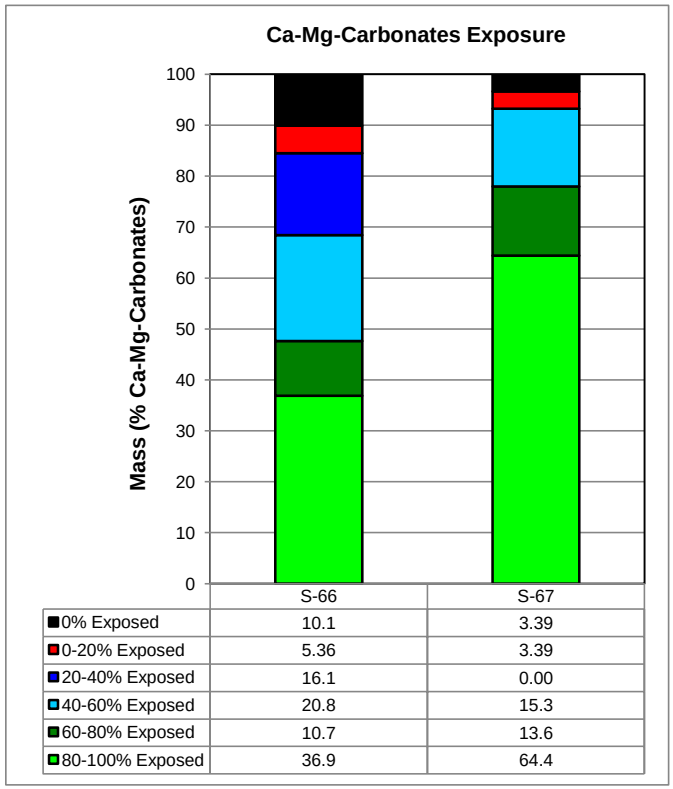

Sample
S-66
S-67
Fe-Sulphides Liberation
FeS Liberated
FeS Exposed
FeS Locked
Background
Fe-Sulphides
Other Sulphides
Qtz/Feld/Amph
Micas/Clays
Ca-Mg-Carbonates
Oxides
Other

Golder
Custom-MIN
MI5043-JUN17

High Definition Mineralogical Analysis using QEMSCAN (Quantitative Evaluation of Materials by Scanning Electron Microscopy)

Ca-Mg-Carbonates Exposure



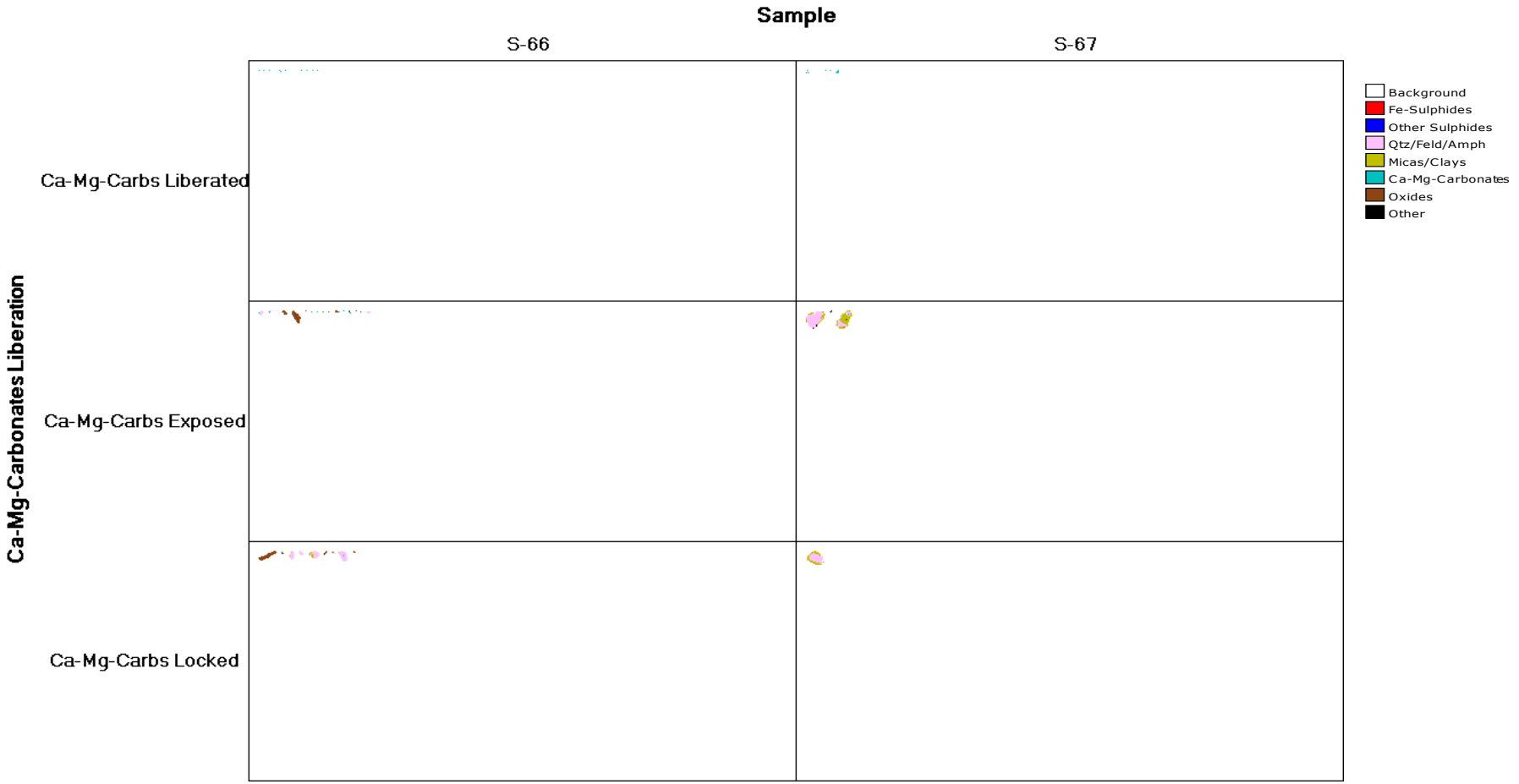


Absolute Mass of Ca-Mg-Carbonates Across Samples

Mineral Name	S-66	S-67
80-100% Exposed	0.003	0.004
60-80% Exposed	0.001	0.001
40-60% Exposed	0.002	0.001
20-40% Exposed	0.001	0.000
0-20% Exposed	0.000	0.000
0% Exposed	0.001	0.000
Total	0.009	0.006

Normalized Mass of Ca-Mg-Carbonates Across Samples

Mineral Name	S-66	S-67
80-100% Exposed	36.9	64.4
60-80% Exposed	10.7	13.6
40-60% Exposed	20.8	15.3
20-40% Exposed	16.1	0.00
0-20% Exposed	5.36	3.39
0% Exposed	10.1	3.39
Total	100.0	100.0
Total Exposed	89.9	96.6


Sample
S-66
S-67
Ca-Mg-Carbonates Liberation
Ca-Mg-Carbs Liberated
Ca-Mg-Carbs Exposed
Ca-Mg-Carbs Locked
Background
Fe-Sulphides
Other Sulphides
Qtz/Feld/Amph
Micas/Clays
Ca-Mg-Carbonates
Oxides
Other

Parameter	S-66	S-67
NP from Ca-Mg Carbonates (tonnes CaCO3/1000 tonnes)	0.05	0.06
AP from Fe-Sulphides (tonnes CaCO3/1000 tonnes)	0.02	0.02
NP/AP	1.9	2.9
Available NP/AP	1.7	4.6

Notes:
NP = Neutralization Potential
AP = Acid Generation Potential
"Available NP/AP" takes into account the exposure of Ca Mg-carbonates and Fe-sulphides

A carbonate/sulphide ratio > 2 indicates probable net neutralizing conditions. Only net acid consuming carbonates (Ca-Mg carbonates) are used for the mineralogical neutralization potential (NP) determination. Only Fe-sulphides are used for the mineralogical acid generation potential (AGP) as they are the main sulphides to contribute to net acidity.

In cases of low carbonate and sulphide abundance (typically <0.5 wt.% of each), values are only semi-quantitative due to low particle statistics for study. More replicate analyses are recommended to properly quantify the NP/AGP potential of these samples.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1701550

Dados do Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
Attn.: Fernando Pantuzzo
Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 SAVASSI 30130154 MG BELO HORIZONTE

Referência do Lote de Amostras

Ref. Cliente: Pedido 18/04/2017
Produto: OXIDOS
Projeto: Fundação Renova (Samarco)
Número de Amostras: 5
Data do Recebimento: 24/04/2017
Data de Envio: 10/05/2017
Completado Em: 10/05/2017

Referência Analítica

CSA20V: Determinação das Fases de Carbono por Infravermelho - LECO
PHY01E: LOI (Loss on ignition) - Perda ao fogo por calcinação da amostra a 405ºC e/ou 1000ºC
SCR36: Ensaio Granulométrico a úmido em malha(s)
XRF79C: Fusão com tetraborato de lítio e quantificação por XRF

Legenda

L.D.= Limite de Detecção	**BLK =** Branco	**REP =** Replicata	**DUP =** Duplicata
L.N.R. = Listado e não Recebido	**I.S. =** Amostra Insuficiente	**N.A. =** Não Analisado	**STD =** Padrão
I.N.F. = Não reportado devido a interferentes		**OVR =** Não Analisado devido ao alto teor	

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1701550

Análises	Peso_inicial	Soma Peso	2,000 mm	2,000 mm	1,000 mm	1,000 mm	0,500 mm	0,500 mm	0,250 mm
Método	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36
Unidade	G	G	G	%	G	%	G	%	G
Limite Detecção	0	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-66	1006	1001	1	0,05	2	0,15	10	0,95	124
S-67	1008	1003	4	0,40	53	5,28	149	14,81	194
S-2067	1012	1010	4	0,40	66	6,49	172	16,98	169
S-1067	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
STWRA-4	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	0,250 mm	0,125 mm	0,125 mm	0,063 mm	0,063 mm	0,025 mm	0,025 mm	<0,025 mm	<0,025 mm
Método	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36	SCR36
Unidade	%	G	%	G	%	G	%	G	%
Limite Detecção	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
BRANCO_PREP	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
S-66	12,39	374	37,33	202	20,19	70	7,00	220	21,94
S-67	19,29	159	15,85	74	7,33	47	4,64	325	32,40
S-2067	16,73	172	16,98	83	8,22	57	5,59	289	28,61
S-1067	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
STWRA-4	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Análises	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	TiO2	P2O5	Na2O	K2O
Método	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C	XRF79C
Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,10	0,10	0,01	0,01	0,10	0,01	0,010	0,10	0,01
BRANCO_PREP	>99	<0,1	1,00	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
S-66	76,0	11,3	5,07	0,41	0,52	0,81	0,048	0,53	1,60
S-67	67,4	18,0	4,23	0,04	<0,1	1,42	0,048	<0,1	0,04
S-2067	50,3	27,7	5,43	0,06	<0,1	1,99	0,069	<0,1	0,06
S-1067	>99	<0,1	0,43	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01	<0,1	<0,01
STWRA-4	3,78	0,93	93,0	0,01	<0,1	0,04	0,117	<0,1	<0,01
* REP S-67	67,0	18,2	4,24	0,05	<0,1	1,41	0,048	<0,1	0,04
* STD AMIS0344	68,3	12,8	3,35	2,91	2,52	0,42	0,124	3,31	4,28

Análises	MnO	LOI	C_ORG	C_ELE	C_CAR
Método	XRF79C	PHY01E	CSA20V	CSA20V	CSA20V
Unidade	%	%	%	%	%
Limite Detecção	0,01	-45,00	0,05	0,05	0,05
BRANCO_PREP	<0,01	-0,29	<0,05	<0,05	<0,05
S-66	0,05	3,68	0,16	<0,05	<0,05
S-67	0,03	8,95	0,57	<0,05	0,24
S-2067	0,02	13,78	0,96	<0,05	0,25
S-1067	<0,01	-0,06	N.A.	N.A.	N.A.
STWRA-4	0,09	1,83	N.A.	N.A.	N.A.
* REP STWRA-4			N.A.	N.A.	N.A.
* REP S-2067		13,91			
* STD SG_079		7,06			
* REP S-67	0,05				
* STD AMIS0344	0,11				

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ANÁLISES
GQ1701550

Legenda Analitos

CSA20V: **C_CAR** - Carbono Carbonático
CSA20V: **C_ELE** - Carbono Elementar
CSA20V: **C_ORG** - Carbono Orgânico

Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

20-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15188-JUN17**

Copy: #1

Suite 200 - 2920 Virtual Way
Vancouver, BC
V5M 0C4,

Phone: 905-567-4444
Fax:905-567-0166

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Final Report - Reissue

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
Sample weight [g]	12-Jul-17	14:10	40	40
Final pH	12-Jul-17	14:10	2.41	2.02
pH [no unit]	18-Jul-17	20:15	2.47	2.21
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:15	< 2	< 2
Conductivity [uS/cm]	18-Jul-17	20:15	3920	5280
Acidity [mg/L as CaCO3]	17-Jul-17	15:33	1170	1120
Total Dissolved Solids [mg/L]	14-Jul-17	08:15	1320	820
Fluoride [mg/L]	18-Jul-17	14:55	0.21	< 0.06
Redox Potential [mV]	13-Jul-17	08:20	572	582
Chloride [mg/L]	13-Jul-17	17:26	2	1
Sulphate [mg/L]	13-Jul-17	17:26	5	< 2
Nitrite (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:30	0.66	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	14-Jul-17	14:26	403	355
Mercury [mg/L]	14-Jul-17	10:29	0.00028	0.00189
Aluminum [mg/L]	18-Jul-17	09:36	83.6	86.3
Arsenic [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0118	0.0019
Silver [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.00014	< 0.00005
Barium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	4.11	0.0845
Beryllium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.00774	0.000326
Boron [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.008	0.021
Calcium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	16.2	21.0
Cadmium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.000875	0.000390
Cobalt [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.188	0.00430
Chromium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0918	0.0387
Copper [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0548	0.0382
Iron [mg/L]	14-Jul-17	13:24	116	31.0
Potassium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	9.63	3.89
Lithium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0153	0.0031
Magnesium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	11.8	6.25

OnLine LIMS

0001070936

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15188-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Manganese [mg/L]	18-Jul-17	09:36	11.1	1.90
Molybdenum [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.00019	0.00004
Sodium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	1.41	0.92
Nickel [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0666	0.0206
Lead [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.121	0.0591
Antimony [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0005	0.0006
Selenium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.00075	0.00061
Sulfur [mg/L]	14-Jul-17	13:24	< 0.1	< 0.1
Titanium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0124	0.00267
Thallium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.000393	0.000736
Uranium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.0176	0.00723
Vanadium [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.00013	0.00096
Zinc [mg/L]	14-Jul-17	13:24	0.120	0.085

Deanna Edwards, B.Sc, C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001070936

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15188-JUN17**

Method Descriptions

Parameter	SGS Method Code	Reference Method Code
Acidity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2310
Alkalinity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2320
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 325.2
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 375.4
Anions by IC	ME-CA-[ENV]IC-LAK-AN-001	EPA300/MA300-Ions1.3
Conductivity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2510
Flouride by Specific Ion Electrode	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-014	SM 4500
Mercury by CVAAS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-004	EPA 7471A/SM 3112B
Metals	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	Niosh7300/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
pH	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 4500
Redox Potential		SM 2580
Solids Analysis	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-005	SM 2540C

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

0001070936

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Acidity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Acidity	2	mg/L as Ca	< 2		ND	10	120	90	110	NA		
Acidity - QCBatchID: EWL0211-JUL17												
Acidity	2	mg/L as Ca	< 2		ND	10	98	90	110	NA		
Alkalinity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Alkalinity	2	mg/L as Ca	< 2		2	10	104	90	110	NA		
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0153-JUL17												
Chloride	1	mg/L	<1		0	20	102	80	120	101	75	125
Sulphate	2	mg/L	<2		3	20	98	80	120	92	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0137-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		0	20	103	80	120	104	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		0	20	101	80	120	104	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0142-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		NV	20	103	80	120	105	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		ND	20	101	80	120	105	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0159-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		0	20	103	80	120	104	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	101	90	110	NA		
Flouride by Specific Ion Electrode - QCBatchID: EWL0214-JUL17												
Fluoride	0.06	mg/L	<0.06		3	10	98	90	110	85	75	125
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0018-JUL17												
Mercury	0.00001	mg/L	< 0.00001		0	20	102	90	110	85	70	130
Metals - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Cobalt	0.000004	mg/L	<0.000004		3	20	97	90	110	95	70	130
Metals in aqueous samples - ICP-MS - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Aluminum	0.001	mg/L	<0.001		ND	20	93	90	110	NV	70	130
Antimony	0.0002	mg/L	<0.0002		0	20	98	90	110	99	70	130
Arsenic	0.0002	mg/L	<0.0002		ND	20	101	90	110	96	70	130
Barium	0.00002	mg/L	<0.00002		10	20	104	90	110	97	70	130
Beryllium	0.000007	mg/L	<0.000007		ND	20	109	90	110	95	70	130
Boron	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	102	90	110	NV	70	130
Cadmium	0.000003	mg/L	<0.000003		ND	20	97	90	110	91	70	130
Calcium	0.01	mg/L	<0.01		4	20	98	90	110	100	70	130
Chromium	0.00003	mg/L	<0.00003		ND	20	95	90	110	96	70	130
Copper	0.00002	mg/L	<0.00002		ND	20	93	90	110	89	70	130

OnLine LIMS

00010709936

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Iron	0.007	mg/L	<0.007		ND	20	105	90	110	NV	70	130
Lead	0.00001	mg/L	1.71e-005		ND	20	106	90	110	94	70	130
Lithium	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	108	90	110	89	70	130
Magnesium	0.001	mg/L	<0.001		2	20	99	90	110	94	70	130
Manganese	0.00001	mg/L	<0.00001		0	20	96	90	110	98	70	130
Molybdenum	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	103	90	110	93	70	130
Nickel	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	96	90	110	96	70	130
Potassium	0.003	mg/L	<0.003		15	20	94	90	110	NV	70	130
Selenium	0.00004	mg/L	<0.00004		ND	20	99	90	110	104	70	130
Silver	0.00005	mg/L	<0.00005		ND	20	98	90	110	82	70	130
Sodium	0.01	mg/L	<0.01		16	20	100	90	110	87	70	130
Sulfur	0.1	mg/L	<0.1		ND	20	100	90	110	ND	70	130
Thallium	0.000005	mg/L	<0.000005		ND	20	104	90	110	92	70	130
Titanium	0.00005	mg/L	0.000050		ND	20	96	90	110	NV	70	130
Uranium	0.000002	mg/L	<0.000002		ND	20	101	90	110	94	70	130
Vanadium	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	95	90	110	89	70	130
Zinc	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	93	90	110	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
pH	0.05	no unit	NA		0		100			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0155-JUL17												
Redox Potential	no	mV	NA		2	20	105	80	120	NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0138-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.0002		0	20	100	90	110	NA		

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709936

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

20-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15189-JUN17**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
Sample weight [g]	12-Jul-17	14:15	40	40
Final pH	12-Jul-17	14:15	3.65	3.43
pH [no unit]	18-Jul-17	20:15	3.72	3.48
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:15	< 2	< 2
Conductivity [uS/cm]	18-Jul-17	20:15	1050	936
Acidity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:15	272	281
Total Dissolved Solids [mg/L]	14-Jul-17	08:16	657	514
Fluoride [mg/L]	18-Jul-17	14:56	0.50	0.09
Redox Potential [mV]	13-Jul-17	08:20	348	374
Chloride [mg/L]	13-Jul-17	17:27	< 1	2
Sulphate [mg/L]	13-Jul-17	17:27	< 2	< 2
Nitrite (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:28	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:28	129	104
Mercury [mg/L]	14-Jul-17	10:30	< 0.00001	0.00003
Aluminum [mg/L]	18-Jul-17	09:36	34.0	36.0
Arsenic [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0062	0.0005
Silver [mg/L]	14-Jul-17	13:25	< 0.00005	< 0.00005
Barium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	4.04	0.0706
Beryllium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00849	0.000243
Boron [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.009	0.023
Calcium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	19.8	22.1
Cadmium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.000822	0.000282
Cobalt [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.221	0.00342
Chromium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00537	0.00772
Copper [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0137	0.00424
Iron [mg/L]	14-Jul-17	13:25	33.7	29.1
Potassium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	10.0	3.96
Lithium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0167	0.0021
Magnesium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	20.4	6.91

OnLine LIMS

0001070939

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15189-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Manganese [mg/L]	18-Jul-17	09:36	9.52	1.87
Molybdenum [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00004	0.00004
Sodium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	2.28	1.04
Nickel [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0496	0.0174
Lead [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0131	0.00561
Antimony [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0005	0.0006
Selenium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00039	0.00031
Sulfur [mg/L]	14-Jul-17	13:25	< 0.1	0.5
Titanium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00060	0.00028
Thallium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.000156	0.000549
Uranium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00140	0.000214
Vanadium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00005	0.00007
Zinc [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.108	0.060

Deanna Edwards, B.Sc, C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001070939

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15189-JUN17**

Method Descriptions

Parameter	SGS Method Code	Reference Method Code
Acidity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2310
Alkalinity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2320
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 325.2
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 375.4
Anions by IC	ME-CA-[ENV]IC-LAK-AN-001	EPA300/MA300-Ions1.3
Conductivity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2510
Flouride by Specific Ion Electrode	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-014	SM 4500
Mercury by CVAAS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-004	EPA 7471A/SM 3112B
Metals	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	Niosh7300/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
pH	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 4500
Redox Potential		SM 2580
Solids Analysis	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-005	SM 2540C

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

0001070939

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Acidity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Acidity	2	mg/L as Ca	< 2		ND	10	120	90	110	NA		
Alkalinity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Alkalinity	2	mg/L as Ca	< 2		2	10	104	90	110	NA		
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0153-JUL17												
Chloride	1	mg/L	<1		0	20	102	80	120	101	75	125
Sulphate	2	mg/L	<2		3	20	98	80	120	92	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0137-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		0	20	103	80	120	104	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0142-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		NV	20	103	80	120	105	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		ND	20	101	80	120	105	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	101	90	110	NA		
Flouride by Specific Ion Electrode - QCBatchID: EWL0214-JUL17												
Fluoride	0.06	mg/L	<0.06		3	10	98	90	110	85	75	125
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0018-JUL17												
Mercury	0.00001	mg/L	< 0.00001		0	20	102	90	110	85	70	130
Metals - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Cobalt	0.000004	mg/L	<0.000004		3	20	97	90	110	95	70	130
Metals in aqueous samples - ICP-MS - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Aluminum	0.001	mg/L	<0.001		ND	20	93	90	110	NV	70	130
Antimony	0.0002	mg/L	<0.0002		0	20	98	90	110	99	70	130
Arsenic	0.0002	mg/L	<0.0002		ND	20	101	90	110	96	70	130
Barium	0.00002	mg/L	<0.00002		10	20	104	90	110	97	70	130
Beryllium	0.000007	mg/L	<0.000007		ND	20	109	90	110	95	70	130
Boron	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	102	90	110	NV	70	130
Cadmium	0.000003	mg/L	<0.000003		ND	20	97	90	110	91	70	130
Calcium	0.01	mg/L	<0.01		4	20	98	90	110	100	70	130
Chromium	0.00003	mg/L	<0.00003		ND	20	95	90	110	96	70	130
Copper	0.00002	mg/L	<0.00002		ND	20	93	90	110	89	70	130
Iron	0.007	mg/L	<0.007		ND	20	105	90	110	NV	70	130
Lead	0.00001	mg/L	1.71e-005		ND	20	106	90	110	94	70	130
Lithium	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	108	90	110	89	70	130
Magnesium	0.001	mg/L	<0.001		2	20	99	90	110	94	70	130
Manganese	0.00001	mg/L	<0.00001		0	20	96	90	110	98	70	130

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709939

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Molybdenum	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	103	90	110	93	70	130
Nickel	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	96	90	110	96	70	130
Potassium	0.003	mg/L	<0.003		15	20	94	90	110	NV	70	130
Selenium	0.00004	mg/L	<0.00004		ND	20	99	90	110	104	70	130
Silver	0.00005	mg/L	<0.00005		ND	20	98	90	110	82	70	130
Sodium	0.01	mg/L	<0.01		16	20	100	90	110	87	70	130
Sulfur	0.1	mg/L	<0.1		ND	20	100	90	110	ND	70	130
Thallium	0.000005	mg/L	<0.000005		ND	20	104	90	110	92	70	130
Titanium	0.00005	mg/L	0.000050		ND	20	96	90	110	NV	70	130
Uranium	0.000002	mg/L	<0.000002		ND	20	101	90	110	94	70	130
Vanadium	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	95	90	110	89	70	130
Zinc	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	93	90	110	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
pH	0.05	no unit	NA		0		100			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0155-JUL17												
Redox Potential	no	mV	NA		2	20	105	80	120	NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0138-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.0002		0	20	100	90	110	NA		

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709939

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

20-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15190-JUN17**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
Sample weight [g]	12-Jul-17	14:16	40	40
Final pH	12-Jul-17	14:16	4.22	6.63
pH [no unit]	18-Jul-17	20:16	4.30	7.90
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:16	< 2	29
Conductivity [uS/cm]	18-Jul-17	20:16	485	101
Acidity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:16	79	< 2
Total Dissolved Solids [mg/L]	14-Jul-17	08:16	346	214
Fluoride [mg/L]	18-Jul-17	14:56	0.38	0.08
Redox Potential [mV]	13-Jul-17	08:21	286	167
Chloride [mg/L]	13-Jul-17	17:27	< 1	4
Sulphate [mg/L]	13-Jul-17	17:27	< 2	4
Nitrite (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:42	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:29	57.0	1.89
Mercury [mg/L]	14-Jul-17	10:30	< 0.00001	0.00004
Aluminum [mg/L]	14-Jul-17	13:25	2.08	1.39
Arsenic [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0011	0.0010
Silver [mg/L]	14-Jul-17	13:25	< 0.00005	< 0.00005
Barium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	2.73	0.00464
Beryllium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00284	< 0.000007
Boron [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.008	0.015
Calcium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	15.0	0.58
Cadmium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.000642	0.000004
Cobalt [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.220	0.000352
Chromium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00071	0.00095
Copper [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00332	0.00142
Iron [mg/L]	14-Jul-17	13:25	19.1	0.562
Potassium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	9.58	17.1
Lithium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0107	< 0.0001
Magnesium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	18.5	0.255

OnLine LIMS

0001070942

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15190-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Manganese [mg/L]	18-Jul-17	09:36	7.64	0.0409
Molybdenum [mg/L]	14-Jul-17	13:25	< 0.00001	0.00011
Sodium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	2.02	0.83
Nickel [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0378	0.0007
Lead [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00245	0.00049
Antimony [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.0004	0.0013
Selenium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00006	0.00135
Sulfur [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.2	2.2
Titanium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00022	0.07714
Thallium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.000081	0.000099
Uranium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.000185	0.000055
Vanadium [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.00004	0.00139
Zinc [mg/L]	14-Jul-17	13:25	0.074	0.003

Deanna Edwards

Deanna Edwards, B.Sc, C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001070942

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15190-JUN17**

Method Descriptions

Parameter	SGS Method Code	Reference Method Code
Acidity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2310
Alkalinity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2320
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 325.2
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 375.4
Anions by IC	ME-CA-[ENV]IC-LAK-AN-001	EPA300/MA300-Ions1.3
Conductivity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2510
Flouride by Specific Ion Electrode	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-014	SM 4500
Mercury by CVAAS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-004	EPA 7471A/SM 3112B
Metals	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	Niosh7300/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
pH	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 4500
Redox Potential		SM 2580
Solids Analysis	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-005	SM 2540C

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

0001070942

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Acidity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Acidity	2	mg/L as Ca	< 2		ND	10	120	90	110	NA		
Alkalinity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Alkalinity	2	mg/L as Ca	< 2		2	10	104	90	110	NA		
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0153-JUL17												
Chloride	1	mg/L	<1		0	20	102	80	120	101	75	125
Sulphate	2	mg/L	<2		3	20	98	80	120	92	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0137-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		0	20	103	80	120	104	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0142-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		NV	20	103	80	120	105	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		ND	20	101	80	120	105	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	101	90	110	NA		
Flouride by Specific Ion Electrode - QCBatchID: EWL0214-JUL17												
Fluoride	0.06	mg/L	<0.06		3	10	98	90	110	85	75	125
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0018-JUL17												
Mercury	0.00001	mg/L	< 0.00001		0	20	102	90	110	85	70	130
Metals - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Cobalt	0.000004	mg/L	<0.000004		3	20	97	90	110	95	70	130
Metals in aqueous samples - ICP-MS - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Aluminum	0.001	mg/L	<0.001		ND	20	93	90	110	NV	70	130
Antimony	0.0002	mg/L	<0.0002		0	20	98	90	110	99	70	130
Arsenic	0.0002	mg/L	<0.0002		ND	20	101	90	110	96	70	130
Barium	0.00002	mg/L	<0.00002		10	20	104	90	110	97	70	130
Beryllium	0.000007	mg/L	<0.000007		ND	20	109	90	110	95	70	130
Boron	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	102	90	110	NV	70	130
Cadmium	0.000003	mg/L	<0.000003		ND	20	97	90	110	91	70	130
Calcium	0.01	mg/L	<0.01		4	20	98	90	110	100	70	130
Chromium	0.00003	mg/L	<0.00003		ND	20	95	90	110	96	70	130
Copper	0.00002	mg/L	<0.00002		ND	20	93	90	110	89	70	130
Iron	0.007	mg/L	<0.007		ND	20	105	90	110	NV	70	130
Lead	0.00001	mg/L	1.71e-005		ND	20	106	90	110	94	70	130
Lithium	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	108	90	110	89	70	130
Magnesium	0.001	mg/L	<0.001		2	20	99	90	110	94	70	130
Manganese	0.00001	mg/L	<0.00001		0	20	96	90	110	98	70	130

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709942

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		LCS / Spike Blank					Matrix Spike / Reference Material		
				RPD	Acceptance Criteria	Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)			Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
					%		Low	High			Low	High
Molybdenum	0.00001	mg/L	<0.00001	ND	20	103	90	110		93	70	130
Nickel	0.0001	mg/L	<0.0001	ND	20	96	90	110		96	70	130
Potassium	0.003	mg/L	<0.003	15	20	94	90	110		NV	70	130
Selenium	0.00004	mg/L	<0.00004	ND	20	99	90	110		104	70	130
Silver	0.00005	mg/L	<0.00005	ND	20	98	90	110		82	70	130
Sodium	0.01	mg/L	<0.01	16	20	100	90	110		87	70	130
Sulfur	0.1	mg/L	<0.1	ND	20	100	90	110		ND	70	130
Thallium	0.000005	mg/L	<0.000005	ND	20	104	90	110		92	70	130
Titanium	0.00005	mg/L	0.000050	ND	20	96	90	110		NV	70	130
Uranium	0.000002	mg/L	<0.000002	ND	20	101	90	110		94	70	130
Vanadium	0.00001	mg/L	<0.00001	ND	20	95	90	110		89	70	130
Zinc	0.002	mg/L	<0.002	ND	20	93	90	110		NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
pH	0.05	no unit	NA	0		100				NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0155-JUL17												
Redox Potential	no	mV	NA	2	20	105	80	120		NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0138-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.0002	0	20	100	90	110		NA		

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709942

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

20-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15191-JUN17**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
Sample weight [g]	12-Jul-17	14:17	40	40
Final pH	12-Jul-17	14:17	8.36	7.95
pH [no unit]	18-Jul-17	20:16	9.16	8.35
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:16	25	57
Conductivity [uS/cm]	18-Jul-17	20:16	70	228
Acidity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:16	< 2	< 2
Total Dissolved Solids [mg/L]	17-Jul-17	15:24	89	420
Total Dissolved Solids [mg/L]	17-Jul-17	15:24	---	---
Fluoride [mg/L]	18-Jul-17	14:56	1.27	0.22
Redox Potential [mV]	13-Jul-17	08:22	235	278
Chloride [mg/L]	13-Jul-17	17:27	2	6
Sulphate [mg/L]	13-Jul-17	17:27	< 2	4
Nitrite (as N) [mg/L]	13-Jul-17	14:38	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	13-Jul-17	14:38	< 0.6	1.88
Mercury [mg/L]	14-Jul-17	10:30	0.00007	0.00023
Aluminum [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.687	3.12
Arsenic [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0011	0.0030
Silver [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00007	0.00008
Barium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0133	0.00671
Beryllium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000039	0.000009
Boron [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.005	0.013
Calcium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.19	1.68
Cadmium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000006	0.000013
Cobalt [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000658	0.000324
Chromium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00190	0.00300
Copper [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00358	0.0106
Iron [mg/L]	14-Jul-17	13:26	1.11	2.27
Potassium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	13.9	63.0
Lithium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0001	0.0001

OnLine LIMS

0001070945

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15191-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Magnesium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.118	0.259
Manganese [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0123	0.0352
Molybdenum [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00229	0.00226
Sodium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	1.01	0.65
Nickel [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0012	0.0021
Lead [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00055	0.00142
Antimony [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0006	0.0017
Selenium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00118	0.00343
Sulfur [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.7	4.3
Titanium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0507	0.162
Thallium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000006	0.000072
Uranium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000299	0.000399
Vanadium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00984	0.00473
Zinc [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.002	0.003

Deanna Edwards

Deanna Edwards, B.Sc, C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001070945

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15191-JUN17**

Method Descriptions

Parameter	SGS Method Code	Reference Method Code
Acidity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2310
Alkalinity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2320
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 325.2
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 375.4
Anions by IC	ME-CA-[ENV]IC-LAK-AN-001	EPA300/MA300-Ions1.3
Conductivity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2510
Flouride by Specific Ion Electrode	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-014	SM 4500
Mercury by CVAAS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-004	EPA 7471A/SM 3112B
Metals	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	Niosh7300/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
pH	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 4500
Redox Potential		SM 2580
Solids Analysis	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-005	SM 2540C

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

0001070945

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Acidity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Acidity	2	mg/L as Ca	< 2		ND	10	120	90	110	NA		
Alkalinity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Alkalinity	2	mg/L as Ca	< 2		2	10	104	90	110	NA		
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0153-JUL17												
Chloride	1	mg/L	<1		0	20	102	80	120	101	75	125
Sulphate	2	mg/L	<2		3	20	98	80	120	92	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0143-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		ND	20	103	80	120	106	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		ND	20	101	80	120	103	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	101	90	110	NA		
Flouride by Specific Ion Electrode - QCBatchID: EWL0187-JUL17												
Fluoride	0.06	mg/L	<0.06		ND	10	99	90	110	96	75	125
Flouride by Specific Ion Electrode - QCBatchID: EWL0214-JUL17												
Fluoride	0.06	mg/L	<0.06		3	10	98	90	110	85	75	125
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0018-JUL17												
Mercury	0.00001	mg/L	< 0.00001		0	20	102	90	110	85	70	130
Metals - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Cobalt	0.000004	mg/L	<0.000004		3	20	97	90	110	95	70	130
Metals in aqueous samples - ICP-MS - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Aluminum	0.001	mg/L	<0.001		ND	20	93	90	110	NV	70	130
Antimony	0.0002	mg/L	<0.0002		0	20	98	90	110	99	70	130
Arsenic	0.0002	mg/L	<0.0002		ND	20	101	90	110	96	70	130
Barium	0.00002	mg/L	<0.00002		10	20	104	90	110	97	70	130
Beryllium	0.000007	mg/L	<0.000007		ND	20	109	90	110	95	70	130
Boron	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	102	90	110	NV	70	130
Cadmium	0.000003	mg/L	<0.000003		ND	20	97	90	110	91	70	130
Calcium	0.01	mg/L	<0.01		4	20	98	90	110	100	70	130
Chromium	0.00003	mg/L	<0.00003		ND	20	95	90	110	96	70	130
Copper	0.00002	mg/L	<0.00002		ND	20	93	90	110	89	70	130
Iron	0.007	mg/L	<0.007		ND	20	105	90	110	NV	70	130
Lead	0.00001	mg/L	1.71e-005		ND	20	106	90	110	94	70	130
Lithium	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	108	90	110	89	70	130
Magnesium	0.001	mg/L	<0.001		2	20	99	90	110	94	70	130
Manganese	0.00001	mg/L	<0.00001		0	20	96	90	110	98	70	130

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709945

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Molybdenum	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	103	90	110	93	70	130
Nickel	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	96	90	110	96	70	130
Potassium	0.003	mg/L	<0.003		15	20	94	90	110	NV	70	130
Selenium	0.00004	mg/L	<0.00004		ND	20	99	90	110	104	70	130
Silver	0.00005	mg/L	<0.00005		ND	20	98	90	110	82	70	130
Sodium	0.01	mg/L	<0.01		16	20	100	90	110	87	70	130
Sulfur	0.1	mg/L	<0.1		ND	20	100	90	110	ND	70	130
Thallium	0.000005	mg/L	<0.000005		ND	20	104	90	110	92	70	130
Titanium	0.00005	mg/L	0.000050		ND	20	96	90	110	NV	70	130
Uranium	0.000002	mg/L	<0.000002		ND	20	101	90	110	94	70	130
Vanadium	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	95	90	110	89	70	130
Zinc	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	93	90	110	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
pH	0.05	no unit	NA		0		100			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0155-JUL17												
Redox Potential	no	mV	NA		2	20	105	80	120	NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0138-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.0002		0	20	100	90	110	NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0196-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.001		1	20	91	90	110	NA		

OnLine LIMS

00010709945

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

20-July-2017

Golder Associates Limited
Attn : Kristin Salzsauler

Suite 200 - 2920 Virtual Way, Vancouver
, V5M 0C4
Phone: 905-567-4444, Fax:905-567-0166

Date Rec. : 09 June 2017
LR Report: **CA15192-JUN17**

Copy: #1

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Final Report

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Sample Date & Time			Date:N/A	Date:N/A
Sample weight [g]	12-Jul-17	14:14	40	40
Final pH	12-Jul-17	14:14	9.93	9.01
pH [no unit]	18-Jul-17	20:16	10.0	9.38
Alkalinity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:16	53	93
Conductivity [uS/cm]	18-Jul-17	20:16	143	346
Acidity [mg/L as CaCO3]	18-Jul-17	20:16	< 2	< 2
Total Dissolved Solids [mg/L]	17-Jul-17	15:24	154	714
Total Dissolved Solids [mg/L]	17-Jul-17	15:24	---	---
Fluoride [mg/L]	18-Jul-17	14:56	1.47	0.35
Redox Potential [mV]	13-Jul-17	08:22	86	165
Chloride [mg/L]	13-Jul-17	17:28	2	11
Sulphate [mg/L]	13-Jul-17	17:28	< 2	10
Nitrite (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:30	< 0.3	< 0.3
Nitrate (as N) [mg/L]	14-Jul-17	12:30	< 0.6	1.97
Mercury [mg/L]	14-Jul-17	10:30	0.00015	0.00098
Aluminum [mg/L]	14-Jul-17	13:26	2.42	2.16
Arsenic [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0040	0.0095
Silver [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00009	0.00008
Barium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0295	0.00332
Beryllium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000069	< 0.000007
Boron [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.006	0.020
Calcium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.35	3.00
Cadmium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000021	0.000010
Cobalt [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00157	0.000403
Chromium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00332	0.00357
Copper [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00743	0.0147
Iron [mg/L]	14-Jul-17	13:26	1.47	1.57
Potassium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	35.2	108
Lithium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0002	< 0.0001

OnLine LIMS

0001070948

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15192-JUN17**

Analysis	3: Analysis Approval Date	4: Analysis Approval Time	5: S-66	6: S-67
Magnesium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.195	0.232
Manganese [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0254	0.0182
Molybdenum [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00263	0.00642
Sodium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.91	0.40
Nickel [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0022	0.0031
Lead [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00096	0.00130
Antimony [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0008	0.0021
Selenium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.00333	0.00957
Sulfur [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.7	5.1
Titanium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0578	0.0875
Thallium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000008	0.000058
Uranium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.000617	0.000906
Vanadium [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.0650	0.00686
Zinc [mg/L]	14-Jul-17	13:26	0.005	0.003

Deanna Edwards

Deanna Edwards, B.Sc, C.Chem
Project Specialist
Environmental Services, Analytical

OnLine LIMS

0001070948

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

LR Report : **CA15192-JUN17**

Method Descriptions

Parameter	SGS Method Code	Reference Method Code
Acidity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2310
Alkalinity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2320
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 325.2
Anions by discrete analyzer	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-026	US EPA 375.4
Anions by IC	ME-CA-[ENV]IC-LAK-AN-001	EPA300/MA300-Ions1.3
Conductivity	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 2510
Flouride by Specific Ion Electrode	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-014	SM 4500
Mercury by CVAAS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-004	EPA 7471A/SM 3112B
Metals	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	Niosh7300/EPA 200.8
Metals in aqueous samples - ICP-MS	ME-CA-[ENV]SPE-LAK-AN-006	SM 3030/EPA 200.8
pH	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-006	SM 4500
Redox Potential		SM 2580
Solids Analysis	ME-CA-[ENV]EWL-LAK-AN-005	SM 2540C

OnLine LIMS

0001070948

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

Quality Control Report

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		RPD	Acceptance Criteria	LCS / Spike Blank			Matrix Spike / Reference Material		
							Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Acidity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Acidity	2	mg/L as Ca	< 2		ND	10	120	90	110	NA		
Alkalinity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Alkalinity	2	mg/L as Ca	< 2		2	10	104	90	110	NA		
Anions by discrete analyzer - QCBatchID: DIO0153-JUL17												
Chloride	1	mg/L	<1		0	20	102	80	120	101	75	125
Sulphate	2	mg/L	<2		3	20	98	80	120	92	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0137-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		0	20	103	80	120	104	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		0	20	101	80	120	104	75	125
Anions by IC - QCBatchID: DIO0142-JUL17												
Nitrate (as N)	0.06	mg/L	<0.06		NV	20	103	80	120	105	75	125
Nitrite (as N)	0.03	mg/L	<0.03		ND	20	101	80	120	105	75	125
Conductivity - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
Conductivity	2	uS/cm	< 2		0	10	101	90	110	NA		
Flouride by Specific Ion Electrode - QCBatchID: EWL0214-JUL17												
Fluoride	0.06	mg/L	<0.06		3	10	98	90	110	85	75	125
Mercury by CVAAS - QCBatchID: EHG0018-JUL17												
Mercury	0.00001	mg/L	< 0.00001		0	20	102	90	110	85	70	130
Metals - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Cobalt	0.000004	mg/L	<0.000004		3	20	97	90	110	95	70	130
Metals in aqueous samples - ICP-MS - QCBatchID: EMS0063-JUL17												
Aluminum	0.001	mg/L	<0.001		ND	20	93	90	110	NV	70	130
Antimony	0.0002	mg/L	<0.0002		0	20	98	90	110	99	70	130
Arsenic	0.0002	mg/L	<0.0002		ND	20	101	90	110	96	70	130
Barium	0.00002	mg/L	<0.00002		10	20	104	90	110	97	70	130
Beryllium	0.000007	mg/L	<0.000007		ND	20	109	90	110	95	70	130
Boron	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	102	90	110	NV	70	130
Cadmium	0.000003	mg/L	<0.000003		ND	20	97	90	110	91	70	130
Calcium	0.01	mg/L	<0.01		4	20	98	90	110	100	70	130
Chromium	0.00003	mg/L	<0.00003		ND	20	95	90	110	96	70	130
Copper	0.00002	mg/L	<0.00002		ND	20	93	90	110	89	70	130
Iron	0.007	mg/L	<0.007		ND	20	105	90	110	NV	70	130
Lead	0.00001	mg/L	1.71e-005		ND	20	106	90	110	94	70	130
Lithium	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	108	90	110	89	70	130
Magnesium	0.001	mg/L	<0.001		2	20	99	90	110	94	70	130

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. "Temperature Upon Receipt" is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709 48

SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300 - 185 Concession St.
Lakefield - Ontario - KOL 2HO
Phone: 705-652-2000 FAX: 705-652-6365

EPA 1313 - pH Dependent S:L 1:10- pH 9.0

LR Report : **CA15192-JUN17**

Inorganic Analysis												
Parameter	Reporting Limit	Unit	Method Blank		LCS / Spike Blank					Matrix Spike / Reference Material		
					RPD	Acceptance Criteria	Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)		Spike Recovery (%)	Recovery Limits (%)	
						%		Low	High		Low	High
Manganese	0.00001	mg/L	<0.00001		0	20	96	90	110	98	70	130
Molybdenum	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	103	90	110	93	70	130
Nickel	0.0001	mg/L	<0.0001		ND	20	96	90	110	96	70	130
Potassium	0.003	mg/L	<0.003		15	20	94	90	110	NV	70	130
Selenium	0.00004	mg/L	<0.00004		ND	20	99	90	110	104	70	130
Silver	0.00005	mg/L	<0.00005		ND	20	98	90	110	82	70	130
Sodium	0.01	mg/L	<0.01		16	20	100	90	110	87	70	130
Sulfur	0.1	mg/L	<0.1		ND	20	100	90	110	ND	70	130
Thallium	0.000005	mg/L	<0.000005		ND	20	104	90	110	92	70	130
Titanium	0.00005	mg/L	0.000050		ND	20	96	90	110	NV	70	130
Uranium	0.000002	mg/L	<0.000002		ND	20	101	90	110	94	70	130
Vanadium	0.00001	mg/L	<0.00001		ND	20	95	90	110	89	70	130
Zinc	0.002	mg/L	<0.002		ND	20	93	90	110	NV	70	130
pH - QCBatchID: EWL0182-JUL17												
pH	0.05	no unit	NA		0		100			NA		
Redox Potential - QCBatchID: EWL0155-JUL17												
Redox Potential	no	mV	NA		2	20	105	80	120	NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0138-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.0002		0	20	100	90	110	NA		
Solids Analysis - QCBatchID: EWL0196-JUL17												
Total Dissolved Solids	30	mg/L	0.001		1	20	91	90	110	NA		

OnLine LIMS

Data reported represents the sample submitted to SGS. Reproduction of this analytical report in full or in part is prohibited without prior written approval. Please refer to SGS General Conditions of Services located at http://www.sgs.com/terms_and_conditions_service.htm. (Printed copies are available upon request.)
Test method information available upon request. “Temperature Upon Receipt” is representative of the whole shipment and may not reflect the temperature of individual samples.

00010709 48

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703901 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:31**

Parâmetros MA1703901.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3	791	8378
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1	1	2,44
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3	7	60,5
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20	40	328
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5	40,8
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3	1.414	14980
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20	156	1553
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3	21	213
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3	2	9,81
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	2	0	6,47

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703901 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:31**

Parâmetros MA1703901.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20	129	1266
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20	15	60,5
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8	6	20,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	4	25,8

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703901 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:31**

Parâmetros MA1703901.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Carbono Inorgânico	%C	[EN] EPA600/54	0,01	-	0,14
Carbono Orgânico Total	%	[IN] QUI.067/01	0,05	-	0,24
Carbono Total	%C	[EN] EPA600/54	0,01	-	0,28
Condutividade Elétrica	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	38,1
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20	-	547
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703905 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 15/05/17
Emitido: 16/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:31**

Parâmetros MA1703905.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,01		0,16
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)	0		2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1		6,47
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1		1,34
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		0,22
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	-200		0,22
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		N.A
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)	0		1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)	0		19,9

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703905 - B

Informações adicionais de Metodologia

MEND
Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de Hcl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH);
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic.- (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] / Peso da amostra;
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25;
Resultados para PN, PA, NNP é expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de meterial.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) inferior a -20: indicativo que a amostra é produtora de ácido;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) superior a +20: indicativo como não produtora de ácido;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 1 provável geração de drenagem ácida;
Se < 1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida;
Se < 2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 4 não se espera geração de drenagem ácida;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) > 4 não gera drenagem ácida.

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.



RT1700082

Relatório Técnico de Classificação de Resíduos Sólidos ABNT NBR 10.004: 2004

Avaliação de Corrosividade, Reatividade e Toxicidade (parâmetros inorgânicos e alguns orgânicos)

Cliente: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

31/05/2017

SUMARIO

1- CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: 3
2- LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: 5
3- INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA: 6
4- RESULTADOS DE ANÁLISE 7
4.1- AMOSTRA LIXIVIADA – S-66 7
4.2- AMOSTRA SOLUBILIZADA – S-66 8
5- ANEXOS 9
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703909** 9
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703912** 9

1- CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

A SGS GEOSOL Laboratórios Ltda utiliza como critérios para classificação de resíduo sólido os seguintes itens das normas ABNT NBR 10004: 2004, 10005: 2004 e 10006: 2004 citados abaixo.

O resíduo é classificado em:

1) Resíduo classe I – Perigosos

2) Resíduo classe II – Não Perigosos

- IIA – Não Inertes
- IIB – Inertes

Os dados para interpretação dos resultados analíticos para os parâmetros analisados, se encontram anexos (Certificados de Análises **MA1703909**, **MA1703912**)

1) O resíduo enquadrado como Classe I: Perigoso, é assim classificado de acordo com:

1.1 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1

Essa norma estabelece que resíduo perigoso é aquele que apresenta periculosidade, i.e., característica apresentada em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, que pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada; ou constem como resíduos perigosos de fontes não específicas ou resíduos perigosos de fontes específicas da referida norma.

1.2 Avaliação de Corrosividade - NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.2 item a

Essa norma estabelece que o resíduo que apresentar características altamente ácidas ou básicas, será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

1.3 Avaliação de Reatividade - NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.3 itens a,b,c,e

Essa norma estabelece que o resíduo que apresentar características de reação violenta com água ou liberação elevada de enxofre ou cianeto, será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

1.4 Avaliação de Toxicidade . NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.4 e Anexo F

Essa norma estabelece que: “quando o extrato obtido desta amostra segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes na tabela de limite máximo de concentração no extrato obtido no ensaio de lixiviação (anexo F da norma NBR 10004), o resíduo será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

2) O resíduo enquadrado como Classe II: Não Perigoso, é assim classificado de acordo com:

2.1 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.2.2 – resíduo classe II B – Inerte

Essa norma estabelece que resíduo classe II B – Inerte é “qualquer resíduo que, submetido a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006: 2004, não tiver nenhum de seus constituintes solubilizados à concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme tabela Padrões para o ensaio de solubilização (anexo G da norma NBR 10004)”.

2.2 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.2.1 – resíduo classe II A – Não Inerte

Essa norma estabelece que resíduo classe II A – Não Inerte é “aquele que não se enquadra na classificação de resíduo classe I – Perigoso ou de resíduo classe II B – Inerte, nos termos desta Norma”.

Os testes de lixiviação e solubilização são realizados de acordo com as Normas ABNT NBR 10005: 2004 e 10006: 2004 e todas as análises são realizadas utilizando como referências analíticas: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), Environmental Protection Agency (EPA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Companhia Estadual de Saneamento Básico (CETESB-SP) e Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA-RJ).

3) NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 2

O resíduo a ser classificado pela norma NBR 10004 tem como prescrição que o mesmo seja amostrado conforme a norma ABNT NBR 10007: 2004 – “Amostragem de Resíduos Sólidos”. As amostragens realizadas pela SGS GEOSOL Laboratórios Ltda seguem as determinações desta norma.

2- LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

CLIENTE: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

De acordo com as normas ABNT NBR10004: 2004, 10005: 2004 e 10006: 2004:

O resíduo originário da amostra **S-66** é classificado como **Classe II A (Não Perigoso – Não Inerte)** por apresentar teor de **Alumínio** na amostra solubilizada acima do limite máximo permitido.

O resíduo originário da amostra **S-66** não é **Corrosivo**, por não apresentar características corrosivas segundo item 4.2.1.2 subitem a . E não é **Reativo** , por não apresentar características reativas segundo item 4.2.1.3 subitens a, b ,c.

Os dados obtidos nos procedimentos de Lixiviação e Solubilização para ensaio de **Toxicidade** encontram-se listados nos certificados de análises de solubilização e lixiviação.

Os parâmetros analisados, limites máximos, e concentrações encontradas são detalhados nas planilhas de Lixiviação e Solubilização apresentadas a seguir:

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

3- INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA:

Tab.1: Informação adicional sobre a amostra.

Identificação do Resíduo	Tipo do Resíduo	Origem do Resíduo
S-66	Solo	*O Cliente não informou a origem do resíduo e a descrição do seu processo de segregação. O resultado deste relatório se restringe a amostra enviada para análise na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.*

Tab.2: Classificação da amostra segundo item 4.2.1.2 subitem a:
Tab.2: Classificação da amostra segundo item 4.2.1.3 subitens a, b ,c.

Código de Identificação	Resíduo Perigoso	Resultado
D002	a) Ser aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12.5 ou sua mistura com água, na proporção 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12.5	6,47
D003	a) Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar; b) Reagir violentamente com água; c) Formar misturas potencialmente explosivas com a água	Negativo

Observações adicionais:

1. *Responsável pela amostragem, cliente.*

4- RESULTADOS DE ANÁLISE

4.1- AMOSTRA LIXIVIADA – S-66

Tab.3: Classificação de toxicidade por lixiviação.

Parâmetro	Código de Identificação	Método Analítico	Valor Máximo Permitido (mg/L)	Limite de Quantificação do Método (mg/L)	Concentração no Resíduo Lixiviado (mg/L)
Arsênio	D005	3030, 3125 B	1,0	0,004	<0,004
Bário	D006	3030, 3120 B	70,0	0,01	0,89
Cádmio	D007	3030, 3120 B	0,5	0,001	<0,001
Chumbo	D008	3030, 3120 B	1,0	0,01	<0,01
Cromo Total	D009	3030, 3120 B	5,0	0,01	<0,01
Fluoretos	D010	4500 F- C	150,0	0,1	0,1
Mercúrio	D011	3112 B	0,1	0,0002	<0,0002
Prata	D012	3030, 3120 B	5,0	0,005	<0,005
Selênio	D013	3030, 3125 B	1,0	0,01	<0,01

4.2- AMOSTRA SOLUBILIZADA – S-66

Tab.4: Classificação de toxicidade por solubilização.

Parâmetro	Método Analítico	Valor máximo Permitido (mg/L)	Limite de Quantificação do Método (mg/L)	Concentração no Resíduo Solubilizado Amostra (mg/L)	Concentração no Resíduo Solubilizado Duplicata (mg/L)
Inorgânicos					
Alumínio (mg Al/L)	**3030, 3120 B**	**0,2**	**0,05**	**0,28**	**0,26**
Arsênio (mg As/L)	3030, 3125 B	0,01	0,004	<0,004	<0,004
Bário (mg Ba/L)	3030, 3120 B	0,7	0,01	0,02	0,06
Cádmio (mg Cd/L)	3030, 3120 B	0,005	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo (mg Pb/L)	3030, 3120 B	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Cianeto (mg CN/L)	4500 CN- B, C, D, E	0,07	0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (mg Cl/L)	4110 B	250,0	1	1,9	1,9
Cobre (mg Cu/L)	3030, 3120 B	2,0	0,009	<0,009	<0,009
Cromo Total (mg Cr/L)	3030, 3120 B	0,05	0,01	<0,01	<0,01
Ferro (mg Fe/L)	3030, 3120 B	0,3	0,1	0,2	0,1
Fluoretos (mg F/L)	4110 B	1,5	0,05	<0,05	<0,05
Manganês (mg Mn/L)	3030, 3120 B	0,1	0,025	<0,025	<0,025
Mercúrio (mg Hg/L)	3112 B	0,001	0,0002	<0,0002	<0,0002
Nitrato (mg N/L)	4110 B	10,0	0,02	0,85	0,90
Prata (mg Ag/L)	3030, 3120 B	0,05	0,005	<0,005	<0,005
Selênio (mg Se/L)	3030, 3125 B	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Sódio (mg Na/L)	3030, 3120 B	200,0	0,5	0,6	0,6
Sulfato (mg SO_4^{-2}/L)	4110 B	250,0	1	2	2
Zinco (mg Zn/L)	3030, 3120 B	5,0	0,1	<0,1	<0,1
Orgânicos					
Fenóis Totais (mg C_6H_5OH/L)	5530 B, C, D	0,01	0,002	<0,002	<0,002
Surfactantes (mg MBAS/L)	5540 C	0,5	0,3	<0,3	0,34

5- ANEXOS

CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703909**
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703912**

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703909 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 29/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Lixiviação_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo F - Lixiviação

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703909.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,22
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	70	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,09	0,89
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	1	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	150	[ST] 4500 F- C	0,1	0,1	0,11
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,10

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703909 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703909.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,1	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Peso Amostra	g	N.A.	[AB] 10005	0,1	1,2	12,5
pH Extrato Lixiviado	-	N.A.	[AB] 10005	1	1	4,82
Prata Total	mg Ag/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	[AB] 10005	0	9	100
Tempo Lixiviação	H	N.A.	[AB] 10005	0	2	18
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	N.A.	[AB] 10005	0	24	250
Zinco Total	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,13

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703909.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	70	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	1	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Cromo Total	mg Cr/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	150	[ST] 4500 F- C	0,1	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,1	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Peso Amostra	g	N.A.	[AB] 10005	0,1	1,2	12,5
pH Extrato Lixiviado	-	N.A.	[AB] 10005	1	1	4,87
Prata Total	mg Ag/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	[AB] 10005	0	9	100
Tempo Lixiviação	H	N.A.	[AB] 10005	0	2	18
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	N.A.	[AB] 10005	0	24	250
Zinco Total	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703909 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 29/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Lixiviação_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo F - Lixiviação

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703909.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Corrosividade	-	N.A.	[AB] 10005	1	-	6,47
Reatividade	-	N.A.	[AB] 10005	0	-	Não
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703909.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Corrosividade	-	N.A.	[AB] 10005	1	-	7,52
Reatividade	-	N.A.	[AB] 10005	0	-	Não
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703912 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 31/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Solubilização_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo G - Solubilização

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	**0,2**	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,28
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,02
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,34
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C,	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,92
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,724	21,9
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703912 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,22
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,91
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,09	0,85
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	0,06	0,36
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	5,93
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	212,8
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,3	0,58
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	7	22,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,60
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	0,2	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	0,001	0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,041	1,24
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703912 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	-	<0,06
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	7,28
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	240,8
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-66 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	**0,2**	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,05	0,26
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	0,06
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,35
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,94
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	-	19,2
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,15
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703912 - A

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	0,96
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,09	0,90
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	0,06	0,33
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	5,83
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,28
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	215,2
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,3	0,59
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	7	18,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,65
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	0,2	0,34
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703912 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 31/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Solubilização_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo G - Solubilização

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	0,94
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	--
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703912 - B

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-66 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:30**

Parâmetros MA1703912.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	--
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703902 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703902.0001	Unidade	VMP CN_AGRI.	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg		[US] 3050 B	3	882	9345
Antimônio	mg Sb/kg		[US] 3050 B	1	-	<1
Arsênio	mg As/kg		[US] 3050 B	1	1	5,24
Bário	mg Ba/kg		[US] 3050 B	3	-	<3
Berílio	mg Be/kg		[US] 3050 B	3	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg		[US] 3050 B	1	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg		[US] 3050 B	20	41	337
Chumbo	mg Pb/kg		[US] 3050 B	8	-	<8
Cobalto	mg Co/kg		[US] 3050 B	8	-	<8
Cobre	mg Cu/kg		[US] 3050 B	3	-	<3
Cromo	mg Cr/kg		[US] 3050 B	3	3	21,0
Ferro	mg Fe/kg		[US] 3050 B	3	576	6098
Magnésio	mg Mg/Kg		[US] 3050 B	20	19	97,7
Manganês	mg Mn/kg		[US] 3050 B	3	6	46,1
Molibdênio	mg Mo/kg		[US] 3050 B	3	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg		[US] 3050 B	3	-	<3
pH Pasta	-		[ST] 4500 H+ B	2	0	5,28

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703902 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703902.0001	Unidade	VMP CN AGRI.	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio	mg K/Kg		[US] 3050 B	20	15	63,3
Prata	mg Ag/kg		[US] 3050 B	1	-	<1
Selênio	mg Se/kg		[US] 3050 B	1	-	<1
Sódio	mg Na/Kg		[US] 3050 B	20	18	86,9
Tálio	mg Tl/Kg		[US] 3050 B	20	-	<20
Vanádio	mg V/kg		[US] 3050 B	8	-	<8
Zinco	mg Zn/kg		[US] 3050 B	3	2	3,99

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703902 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703902.0001	Unidade	VMP CN_AGRI.	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Carbono Inorgânico	%C		[EN] EPA600/54	0,01	-	0,31
Carbono Orgânico Total	%		[IN] QUI.067/01	0,05	-	0,71
Carbono Total	%C		[EN] EPA600/54	0,01	-	0,82
Condutividade Elétrica	µS/cm		[ST] 2510 B	0,001	-	146
Titânio	mg Ti/Kg		[US] 3050 B	20	-	44,1
Umidade	%		[AB] 10006	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703906 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 15/05/17
Emitido: 16/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:36**

Parâmetros MA1703906.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,01		0,60
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)	0		2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1		5,28
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1		1,27
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	-200		-2,22
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		N.A
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)	0		1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,9

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703906 - B

Informações adicionais de Metodologia

MEND
Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de Hcl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH);
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic.- (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] / Peso da amostra;
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25;
Resultados para PN, PA, NNP é expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de meterial.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) inferior a -20: indicativo que a amostra é produtora de ácido;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) superior a +20: indicativo como não produtora de ácido;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 1 provável geração de drenagem ácida;
Se < 1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida;
Se < 2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 4 não se espera geração de drenagem ácida;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) > 4 não gera drenagem ácida.

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.



RT1700083

Relatório Técnico de Classificação de Resíduos Sólidos ABNT NBR 10.004: 2004

Avaliação de Corrosividade, Reatividade e Toxicidade (parâmetros inorgânicos e alguns orgânicos)

Cliente: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

31/05/2017

SUMARIO

1- CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: 3
2- LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: 5
3- INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA: 6
4- RESULTADOS DE ANÁLISE 7
4.1- AMOSTRA LIXIVIADA – S-67 7
4.2- AMOSTRA SOLUBILIZADA – S-67 8
5- ANEXOS 9
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703910** 9
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703913** 9

1- CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

A SGS GEOSOL Laboratórios Ltda utiliza como critérios para classificação de resíduo sólido os seguintes itens das normas ABNT NBR 10004: 2004, 10005: 2004 e 10006: 2004 citados abaixo.

O resíduo é classificado em:

1) Resíduo classe I – Perigosos

2) Resíduo classe II – Não Perigosos

- IIA – Não Inertes
- IIB – Inertes

Os dados para interpretação dos resultados analíticos para os parâmetros analisados, se encontram anexos (Certificados de Análises **MA1703910**, **MA1703913**)

1) O resíduo enquadrado como Classe I: Perigoso, é assim classificado de acordo com:

1.1 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1

Essa norma estabelece que resíduo perigoso é aquele que apresenta periculosidade, i.e., característica apresentada em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, que pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada; ou constem como resíduos perigosos de fontes não específicas ou resíduos perigosos de fontes específicas da referida norma.

1.2 Avaliação de Corrosividade - NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.2 item a

Essa norma estabelece que o resíduo que apresentar características altamente ácidas ou básicas, será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

1.3 Avaliação de Reatividade - NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.3 itens a,b,c,e

Essa norma estabelece que o resíduo que apresentar características de reação violenta com água ou liberação elevada de enxofre ou cianeto, será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

1.4 Avaliação de Toxicidade . NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.4 e Anexo F

Essa norma estabelece que: “quando o extrato obtido desta amostra segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes na tabela de limite máximo de concentração no extrato obtido no ensaio de lixiviação (anexo F da norma NBR 10004), o resíduo será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

2) O resíduo enquadrado como Classe II: Não Perigoso, é assim classificado de acordo com:

2.1 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.2.2 – resíduo classe II B – Inerte

Essa norma estabelece que resíduo classe II B – Inerte é “qualquer resíduo que, submetido a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006: 2004, não tiver nenhum de seus constituintes solubilizados à concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme tabela Padrões para o ensaio de solubilização (anexo G da norma NBR 10004)”.

2.2 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.2.1 – resíduo classe II A – Não Inerte

Essa norma estabelece que resíduo classe II A – Não Inerte é “aquele que não se enquadra na classificação de resíduo classe I – Perigoso ou de resíduo classe II B – Inerte, nos termos desta Norma”.

Os testes de lixiviação e solubilização são realizados de acordo com as Normas ABNT NBR 10005: 2004 e 10006: 2004 e todas as análises são realizadas utilizando como referências analíticas: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), Environmental Protection Agency (EPA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Companhia Estadual de Saneamento Básico (CETESB-SP) e Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA-RJ).

3) NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 2

O resíduo a ser classificado pela norma NBR 10004 tem como prescrição que o mesmo seja amostrado conforme a norma ABNT NBR 10007: 2004 – “Amostragem de Resíduos Sólidos”. As amostragens realizadas pela SGS GEOSOL Laboratórios Ltda seguem as determinações desta norma.

2- LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

CLIENTE: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

De acordo com as normas ABNT NBR10004: 2004, 10005: 2004 e 10006: 2004:

Veja Tab 2

O resíduo originário da amostra **S-67** é classificado como **Classe II A (Não Perigoso – Não Inerte)** por apresentar teor de **Alumínio** na amostra solubilizada acima do limite máximo permitido.

O resíduo originário da amostra **S-67** não é **Corrosivo**, por não apresentar características corrosivas segundo item 4.2.1.2 subitem a . E não é **Reativo** , por não apresentar características reativas segundo item 4.2.1.3 subitens a, b ,c.

Os dados obtidos nos procedimentos de Lixiviação e Solubilização para ensaio de **Toxicidade** encontram-se listados nos certificados de análises de solubilização e lixiviação.

Os parâmetros analisados, limites máximos, e concentrações encontradas são detalhados nas planilhas de Lixiviação e Solubilização apresentadas a seguir:

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

3- INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA:

Tab.1: Informação adicional sobre a amostra.

Identificação do Resíduo	Tipo do Resíduo	Origem do Resíduo
S-67	Solo	*O Cliente não informou a origem do resíduo e a descrição do seu processo de segregação. O resultado deste relatório se restringe a amostra enviada para análise na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.*

Tab.2: Classificação da amostra segundo item 4.2.1.2 subitem a:
Tab.2: Classificação da amostra segundo item 4.2.1.3 subitens a, b ,c.

Código de Identificação	Resíduo Perigoso	Resultado
D002	a) Ser aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12.5 ou sua mistura com água, na proporção 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12.5	5,28
D003	a) Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar; b) Reagir violentamente com água; c) Formar misturas potencialmente explosivas com a água	Negativo

Observações adicionais:

1. *Responsável pela amostragem, cliente.*

4- RESULTADOS DE ANÁLISE

4.1- AMOSTRA LIXIVIADA – S-67

Tab.3: Classificação de toxicidade por lixiviação.

Parâmetro	Código de Identificação	Método Analítico	Valor Máximo Permitido (mg/L)	Limite de Quantificação do Método (mg/L)	Concentração no Resíduo Lixiviado (mg/L)
Arsênio	D005	3030, 3125 B	1,0	0,004	<0,004
Bário	D006	3030, 3120 B	70,0	0,01	0,62
Cádmio	D007	3030, 3120 B	0,5	0,001	<0,001
Chumbo	D008	3030, 3120 B	1,0	0,01	0,02
Cromo Total	D009	3030, 3120 B	5,0	0,01	<0,01
Fluoretos	D010	4500 F- C	150,0	0,1	0,1
Mercúrio	D011	3112 B	0,1	0,0002	<0,0002
Prata	D012	3030, 3120 B	5,0	0,005	<0,005
Selênio	D013	3030, 3125 B	1,0	0,01	<0,01

4.2- AMOSTRA SOLUBILIZADA – S-67

Tab.4: Classificação de toxicidade por solubilização.

Parâmetro	Método Analítico	Valor máximo Permitido (mg/L)	Limite de Quantificação do Método (mg/L)	Concentração no Resíduo Solubilizado Amostra (mg/L)	Concentração no Resíduo Solubilizado Duplicata (mg/L)
Inorgânicos					
Alumínio (mg Al/L)	**3030, 3120 B**	**0,2**	**0,05**	**0,39**	**0,37**
Arsênio (mg As/L)	3030, 3125 B	0,01	0,004	<0,004	<0,004
Bário (mg Ba/L)	3030, 3120 B	0,7	0,01	0,04	0,04
Cádmio (mg Cd/L)	3030, 3120 B	0,005	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo (mg Pb/L)	3030, 3120 B	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Cianeto (mg CN/L)	4500 CN- B, C, D, E	0,07	0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (mg Cl/L)	4110 B	250,0	1	3,6	3,5
Cobre (mg Cu/L)	3030, 3120 B	2,0	0,009	<0,009	<0,009
Cromo Total (mg Cr/L)	3030, 3120 B	0,05	0,01	<0,01	<0,01
Ferro (mg Fe/L)	3030, 3120 B	0,3	0,1	0,1	<0,1
Fluoretos (mg F/L)	4110 B	1,5	0,05	<0,05	<0,05
Manganês (mg Mn/L)	3030, 3120 B	0,1	0,025	0,025	<0,025
Mercúrio (mg Hg/L)	3112 B	0,001	0,0002	<0,0002	<0,0002
Nitrato (mg N/L)	4110 B	10,0	0,05	6,10	5,83
Prata (mg Ag/L)	3030, 3120 B	0,05	0,005	<0,005	<0,005
Selênio (mg Se/L)	3030, 3125 B	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Sódio (mg Na/L)	3030, 3120 B	200,0	0,5	1,3	1,2
Sulfato (mg SO_4^{-2}/L)	4110 B	250,0	1	3,76	3,88
Zinco (mg Zn/L)	3030, 3120 B	5,0	0,1	<0,1	<0,1
Orgânicos					
Fenóis Totais (mg C_6H_5OH/L)	5530 B, C, D	0,01	0,002	<0,002	<0,002
Surfactantes (mg MBAS/L)	5540 C	0,5	0,3	<0,3	0,31

5- ANEXOS

CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703910**
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703913**

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703910 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 29/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Lixiviação_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo F - Lixiviação

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:34**

Parâmetros MA1703910.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,18
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	70	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,06	0,62
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	0,1	0,43
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	1	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,02
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,006	0,02
Cromo Total	mg Cr/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	150	[ST] 4500 F- C	0,1	0,1	0,11
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,02	0,06
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,023	0,11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703910 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:34**

Parâmetros MA1703910.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,1	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Peso Amostra	g	N.A.	[AB] 10005	0,1	1,2	12,5
pH Extrato Lixiviado	-	N.A.	[AB] 10005	1	1	4,72
Prata Total	mg Ag/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	[AB] 10005	0	9	100
Tempo Lixiviação	H	N.A.	[AB] 10005	0	2	18
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	N.A.	[AB] 10005	0	24	250
Zinco Total	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,71

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:34**

Parâmetros MA1703910.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	70	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	1	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,006	0,01
Cromo Total	mg Cr/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	150	[ST] 4500 F- C	0,1	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,1	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Peso Amostra	g	N.A.	[AB] 10005	0,1	1,2	12,5
pH Extrato Lixiviado	-	N.A.	[AB] 10005	1	1	4,87
Prata Total	mg Ag/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	[AB] 10005	0	9	100
Tempo Lixiviação	H	N.A.	[AB] 10005	0	2	18
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	N.A.	[AB] 10005	0	24	250
Zinco Total	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703910 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 29/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Lixiviação_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo F - Lixiviação

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:34**

Parâmetros MA1703910.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Corrosividade	-	N.A.	[AB] 10005	1	-	5,28
Reatividade	-	N.A.	[AB] 10005	0	-	Não
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:34**

Parâmetros MA1703910.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Corrosividade	-	N.A.	[AB] 10005	1	-	7,52
Reatividade	-	N.A.	[AB] 10005	0	-	Não
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703913 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 31/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Solubilização_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo G - Solubilização

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	**0,2**	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,06	0,39
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,46	3,62
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C,	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	1	3,56
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	2,348	71,1
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703913 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,10
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,80
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,58	6,10
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	0,14	1,21
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	6,49
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,76
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	240,4
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,4	1,33
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	12	68,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	3,76
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	0,2	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,041	1,24
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703913 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	-	<0,06
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	7,28
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	240,8
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-67 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	**0,2**	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,06	0,37
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,42	3,24
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	1	3,55
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	2,287	69,3
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703913 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,65
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,56	5,83
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	0,15	1,27
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	6,23
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,60
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	234,8
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,3	1,17
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	12	72,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	3,88
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703913 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 31/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Solubilização_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo G - Solubilização

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	4,77
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	--
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703913 - B

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-67 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:35**

Parâmetros MA1703913.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	--
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703903 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703903.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3	754	7978
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1	1	6,08
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20	42	342
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8	-	<8
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8	-	<8
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	3	15,9
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3	445	4705
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20	18	90,8
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3	5	38,7
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3	-	<3
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	2	0	4,75

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703903 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 — CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703903.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20	15	61,8
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20	16	64,6
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8	5	8,7
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	2	4,14

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703903 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703903.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Carbono Inorgânico	%C	[EN] EPA600/54	0,01	-	0,30
Carbono Orgânico Total	%	[IN] QUI.067/01	0,05	-	1,00
Carbono Total	%C	[EN] EPA600/54	0,01	-	0,97
Condutividade Elétrica	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	179
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20	-	40,5
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703907 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 20/04/17
Recebido: 20/04/17
Completado: 15/05/17
Emitido: 16/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:32**

Parâmetros MA1703907.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,01		0,69
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		<0,01
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)	0		2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1		4,75
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1		1,23
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		<0,31
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		<0,13
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	-200		-1,98
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		N.A
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		<0,01
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)	0		1
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,8

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703907 - B

Informações adicionais de Metodologia

MEND
Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de Hcl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH);
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic.- (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] / Peso da amostra;
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25;
Resultados para PN, PA, NNP é expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de meterial.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) inferior a -20: indicativo que a amostra é produtora de ácido;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) superior a +20: indicativo como não produtora de ácido;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 1 provável geração de drenagem ácida;
Se < 1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida;
Se < 2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 4 não se espera geração de drenagem ácida;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) > 4 não gera drenagem ácida.

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.



RT1700084

Relatório Técnico de Classificação de Resíduos Sólidos ABNT NBR 10.004: 2004

Avaliação de Corrosividade, Reatividade e Toxicidade (parâmetros inorgânicos e alguns orgânicos)

Cliente: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

31/05/2017

SUMARIO

1- CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: 3
2- LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: 5
3- INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA: 6
4- RESULTADOS DE ANÁLISE 7
4.1- AMOSTRA LIXIVIADA – S-2067 7
4.2- AMOSTRA SOLUBILIZADA – S-2067 8
5- ANEXOS 9
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703911** 9
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703914** 9

1- CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

A SGS GEOSOL Laboratórios Ltda utiliza como critérios para classificação de resíduo sólido os seguintes itens das normas ABNT NBR 10004: 2004, 10005: 2004 e 10006: 2004 citados abaixo.

O resíduo é classificado em:

1) Resíduo classe I – Perigosos

2) Resíduo classe II – Não Perigosos

- IIA – Não Inertes
- IIB – Inertes

Os dados para interpretação dos resultados analíticos para os parâmetros analisados, se encontram anexos (Certificados de Análises **MA1703911**, **MA1703914**)

1) O resíduo enquadrado como Classe I: Perigoso, é assim classificado de acordo com:

1.1 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1

Essa norma estabelece que resíduo perigoso é aquele que apresenta periculosidade, i.e., característica apresentada em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, que pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada; ou constem como resíduos perigosos de fontes não específicas ou resíduos perigosos de fontes específicas da referida norma.

1.2 Avaliação de Corrosividade - NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.2 item a

Essa norma estabelece que o resíduo que apresentar características altamente ácidas ou básicas, será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

1.3 Avaliação de Reatividade - NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.3 itens a,b,c,e

Essa norma estabelece que o resíduo que apresentar características de reação violenta com água ou liberação elevada de enxofre ou cianeto, será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

1.4 Avaliação de Toxicidade . NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.1.4 e Anexo F

Essa norma estabelece que: “quando o extrato obtido desta amostra segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes na tabela de limite máximo de concentração no extrato obtido no ensaio de lixiviação (anexo F da norma NBR 10004), o resíduo será caracterizado como tóxico, classe I - Perigoso.

2) O resíduo enquadrado como Classe II: Não Perigoso, é assim classificado de acordo com:

2.1 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.2.2 – resíduo classe II B – Inerte

Essa norma estabelece que resíduo classe II B – Inerte é “qualquer resíduo que, submetido a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006: 2004, não tiver nenhum de seus constituintes solubilizados à concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme tabela Padrões para o ensaio de solubilização (anexo G da norma NBR 10004)”.

2.2 NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 4.2.2.1 – resíduo classe II A – Não Inerte

Essa norma estabelece que resíduo classe II A – Não Inerte é “aquele que não se enquadra na classificação de resíduo classe I – Perigoso ou de resíduo classe II B – Inerte, nos termos desta Norma”.

Os testes de lixiviação e solubilização são realizados de acordo com as Normas ABNT NBR 10005: 2004 e 10006: 2004 e todas as análises são realizadas utilizando como referências analíticas: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW), Environmental Protection Agency (EPA), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Companhia Estadual de Saneamento Básico (CETESB-SP) e Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA-RJ).

3) NORMA ABNT NBR 10004: 2004 item 2

O resíduo a ser classificado pela norma NBR 10004 tem como prescrição que o mesmo seja amostrado conforme a norma ABNT NBR 10007: 2004 – “Amostragem de Resíduos Sólidos”. As amostragens realizadas pela SGS GEOSOL Laboratórios Ltda seguem as determinações desta norma.

2- LAUDO DE CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

CLIENTE: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

De acordo com as normas ABNT NBR10004: 2004, 10005: 2004 e 10006: 2004:

Veja Tab 2

O resíduo originário da amostra **S-2067** é classificado como **Classe II A (Não Perigoso – Não Inerte)** por apresentar teor de **Alumínio** na amostra solubilizada acima do limite máximo permitido.

O resíduo originário da amostra **S-2067** não é **Corrosivo**, por não apresentar características corrosivas segundo item 4.2.1.2 subitem a . E não é **Reativo** , por não apresentar características reativas segundo item 4.2.1.3 subitens a, b ,c.

Os dados obtidos nos procedimentos de Lixiviação e Solubilização para ensaio de **Toxicidade** encontram-se listados nos certificados de análises de solubilização e lixiviação.

Os parâmetros analisados, limites máximos, e concentrações encontradas são detalhados nas planilhas de Lixiviação e Solubilização apresentadas a seguir:

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Supervisor Meio Ambiente

3- INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRA:

Tab.1: Informação adicional sobre a amostra.

Identificação do Resíduo	Tipo do Resíduo	Origem do Resíduo
S-2067	Solo	*O Cliente não informou a origem do resíduo e a descrição do seu processo de segregação. O resultado deste relatório se restringe a amostra enviada para análise na SGS GEOSOL Laboratórios Ltda.*

Tab.2: Classificação da amostra segundo item 4.2.1.2 subitem a:
Tab.2: Classificação da amostra segundo item 4.2.1.3 subitens a, b ,c.

Código de Identificação	Resíduo Perigoso	Resultado
D002	a) Ser aquoso e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou, superior ou igual a 12.5 ou sua mistura com água, na proporção 1:1 em peso, produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12.5	4,78
D003	a) Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar; b) Reagir violentamente com água; c) Formar misturas potencialmente explosivas com a água	Negativo

Observações adicionais:

1. *Responsável pela amostragem, cliente.*

4- RESULTADOS DE ANÁLISE

4.1- AMOSTRA LIXIVIADA – S-2067

Tab.3: Classificação de toxicidade por lixiviação.

Parâmetro	Código de Identificação	Método Analítico	Valor Máximo Permitido (mg/L)	Limite de Quantificação do Método (mg/L)	Concentração no Resíduo Lixiviado (mg/L)
Arsênio	D005	3030, 3125 B	1,0	0,004	<0,004
Bário	D006	3030, 3120 B	70,0	0,01	0,18
Cádmio	D007	3030, 3120 B	0,5	0,001	0,001
Chumbo	D008	3030, 3120 B	1,0	0,01	<0,01
Cromo Total	D009	3030, 3120 B	5,0	0,01	<0,01
Fluoretos	D010	4500 F- C	150,0	0,1	<0,1
Mercúrio	D011	3112 B	0,1	0,0002	<0,0002
Prata	D012	3030, 3120 B	5,0	0,005	<0,005
Selênio	D013	3030, 3125 B	1,0	0,01	<0,01

4.2- AMOSTRA SOLUBILIZADA – S-2067

Tab.4: Classificação de toxicidade por solubilização.

Parâmetro	Método Analítico	Valor máximo Permitido (mg/L)	Limite de Quantificação do Método (mg/L)	Concentração no Resíduo Solubilizado Amostra (mg/L)	Concentração no Resíduo Solubilizado Duplicata (mg/L)
Inorgânicos					
Alumínio (mg Al/L)	**3030, 3120 B**	**0,2**	**0,05**	**0,54**	**0,47**
Arsênio (mg As/L)	3030, 3125 B	0,01	0,004	<0,004	<0,004
Bário (mg Ba/L)	3030, 3120 B	0,7	0,01	0,047	0,040
Cádmio (mg Cd/L)	3030, 3120 B	0,005	0,001	<0,001	<0,001
Chumbo (mg Pb/L)	3030, 3120 B	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Cianeto (mg CN/L)	4500 CN- B, C, D, E	0,07	0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (mg Cl/L)	4110 B	250,0	1	3,7	3,7
Cobre (mg Cu/L)	3030, 3120 B	2,0	0,009	<0,009	<0,009
Cromo Total (mg Cr/L)	3030, 3120 B	0,05	0,01	<0,01	<0,01
Ferro (mg Fe/L)	3030, 3120 B	0,3	0,1	0,23	0,13
Fluoretos (mg F/L)	4110 B	1,5	0,05	<0,05	<0,05
Manganês (mg Mn/L)	3030, 3120 B	0,1	0,025	0,026	0,030
Mercúrio (mg Hg/L)	3112 B	0,001	0,0002	<0,0002	<0,0002
Nitrato (mg N/L)	4110 B	10,0	0,02	5,99	6,61
Prata (mg Ag/L)	3030, 3120 B	0,05	0,005	<0,005	<0,005
Selênio (mg Se/L)	3030, 3125 B	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Sódio (mg Na/L)	3030, 3120 B	200,0	0,5	1,38	1,41
Sulfato (mg SO_4^{-2}/L)	4110 B	250,0	1	5,03	5,44
Zinco (mg Zn/L)	3030, 3120 B	5,0	0,1	<0,1	<0,1
Orgânicos					
Fenóis Totais (mg C_6H_5OH/L)	5530 B, C, D	0,01	0,002	<0,002	<0,002
Surfactantes (mg MBAS/L)	5540 C	0,5	0,3	<0,3	<0,3

5- ANEXOS

CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703911**
CERTIFICADO DE ANÁLISE **MA1703914**

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703911 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 25/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Lixiviação_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo F - Lixiviação

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:32**

Parâmetros MA1703911.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,04	0,18
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	70	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,02	0,18
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	[ST] 3030, 3120 B	0,001	0,001	0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	1	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	150	[ST] 4500 F- C	0,1	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,02	0,07
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,10

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703911 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:32**

Parâmetros MA1703911.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,1	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Peso Amostra	g	N.A.	[AB] 10005	0,1	1,2	12,5
pH Extrato Lixiviado	-	N.A.	[AB] 10005	1	1	4,78
Prata Total	mg Ag/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	[AB] 10005	0	9	100
Tempo Lixiviação	H	N.A.	[AB] 10005	0	2	18
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	N.A.	[AB] 10005	0	24	250
Zinco Total	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,18

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:32**

Parâmetros MA1703911.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	70	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,5	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	1	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	150	[ST] 4500 F- C	0,1	-	<0,1
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Manganês Total	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,1	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Peso Amostra	g	N.A.	[AB] 10005	0,1	-	--
pH Extrato Lixiviado	-	N.A.	[AB] 10005	1	1	4,87
Prata Total	mg Ag/L	5	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	1	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sólidos Secos	%	N.A.	[AB] 10005	0	-	--
Tempo Lixiviação	H	N.A.	[AB] 10005	0	2	18
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Volume	mL	N.A.	[AB] 10005	0	24	250
Zinco Total	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703911 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 25/05/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Lixiviação_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo F - Lixiviação

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos lixiviados de resíduos sólidos (2004)
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:32**

Parâmetros MA1703911.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Corrosividade	-	N.A.	[AB] 10005	1	-	4,78
Reatividade	-	N.A.	[AB] 10005	0	-	Negativo
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:32**

Parâmetros MA1703911.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Corrosividade	-	N.A.	[AB] 10005	1	-	8,26
Reatividade	-	N.A.	[AB] 10005	0	-	Negativo
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703914 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 02/06/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Solubilização_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo G - Solubilização

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	**0,2**	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,09	0,54
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,05
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,44	3,47
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C,	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	1	3,65
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	2,384	72,2
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703914 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,23
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,76
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,57	5,99
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	0,15	1,24
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	5,13
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,79
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	235,7
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,4	1,38
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	9	42,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	5,03
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	0,2	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,041	1,24
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703914 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	-	<0,06
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	7,28
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	240,8
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-2067 — **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	**0,2**	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,07	0,47
Antimônio Total	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Total	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	0,005	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,46	3,59
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto Total	mg CN-/L	0,07	[ST] 4500 CN- B, C	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	1	3,74
Cobalto Total	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	2,0	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	-	78,8
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Fenol	mg/L	0,01	[ST] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Total	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	0,13
Fluoreto	mg F-/L	1,5	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	N.A.	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703914 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Total	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,30	1,91
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	0,001	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,63	6,61
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	N.A.	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,02
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	N.A.	[IN] AMB.077	0,06	0,14	1,21
pH Extrato Solubilizado	-	N.A.	[AB] 10006	1	1	5,14
Potássio Total	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,30	1,88
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	235,5
Prata Total	mg Ag/L	0,05	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	0,01	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	200	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,4	1,41
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	N.A.	[ST] 2540 C	11	9	40,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	5,44
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[ST] 5540 C	0,3	-	<0,3
Titânio Total	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	5,0	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703914 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 02/06/17
Emitido: 02/06/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Resíduo Solubilização_Inorgânicos
Tipo: Cliente **Amostras:** 2

Objetivos

ABNT: ABNT NBR 10004(2004) Anexo G - Solubilização

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[AB] ABNT NBR Obtenção de extratos solubilizados de resíduos sólidos (2004).
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	3,63
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK DE ANALISE **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0002	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	--
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703914 - B

Resultados Analíticos

Ponto: DUP - S-2067 **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:33**

Parâmetros MA1703914.0001	Unidade	VMP ABNT	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Umidade	%	N.A.	[AB] 10006	0,01	-	--
Urânio Total	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703908 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 15/05/17
Emitido: 16/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[EN] Environmental Protection Agency

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: STMAB-3 (MABA) **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:28**

Parâmetros MA1703908.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Adiçao de HCl Total no final de 24h	mL	[EN] MEND (1991)	0		30,0
Carbonato	%C	[EN] EPA600/54	0,01		--
Enxofre Total	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		0,28
HCl (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
HCl (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
HCl Consumido	mL	[EN] MEND (1991)	0,01		1,45
HCl Inicial	mL	[EN] MEND (1991)	0		20,0
NaOH (FC)	-	[EN] MEND (1991)	0,8		0,98
NaOH (N)	N	[EN] MEND (1991)	0		0,1
Peso da amostra	g	[EN] MEND (1991)	0		2,0
pH 1:1 Peso e volume	-	[EN] MEND (1991)	1		I.N.F.
pH após 24h (após 24 horas)	-	[EN] MEND (1991)	1		1,73
Potencial de Geração de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		--
Potencial de Neutralização de Acidez	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,13		36,37
Potencial de Neutralização Líquido	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	-200		--
Razão do Potencial de Neutralização	tCaCO3/milt	[EN] MEND (1991)	0,31		--
Sulfato	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		--
Sulfeto	%S	[EN] EPA 600/54	0,01		--
Taxa Efervescência 1-4	-	[EN] MEND (1991)	0		2
Volume gasto de NaOH até pH 8,3	mL	[EN] MEND (1991)	0		15,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703908 - B

Informações adicionais de Metodologia

MEND
Cálculos:
HCl Consumido (mL) = (Vol. de HCl x N de Hcl) - (Vol. de NaOH x N de NaOH);
Potencial de Neutralização de Acidez (PN) = 50 x N de HCl x [Total HCl adic.- (N de NaOH / N de HCl) x NaOH adic.] / Peso da amostra;
Potencial de Geração de Acidez (PA) = Sulfeto % S x 31.25;
Resultados para PN, PA, NNP é expressos em toneladas de CaCO3 equivalente por 1000 toneladas de meterial.
Interpretação de dados (Price et al. 1997):
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) inferior a -20: indicativo que a amostra é produtora de ácido;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) entre -20 a +20: indicativo de incerteza;
Se Potencial de Neutralização Líquida (NNP) superior a +20: indicativo como não produtora de ácido;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 1 provável geração de drenagem ácida;
Se < 1 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 2 possível geração de drenagem ácida;
Se < 2 Razão do Potencial de Neutralização (NPR) < 4 não se espera geração de drenagem ácida;
Se Razão do Potencial de Neutralização (NPR) > 4 não gera drenagem ácida.

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703904 - A

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-5 (3050B) **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703904.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio	mg Al/kg	[US] 3050 B	3	619	6551
Antimônio	mg Sb/kg	[US] 3050 B	1	1	1,24
Arsênio	mg As/kg	[US] 3050 B	1	3	25,7
Bário	mg Ba/kg	[US] 3050 B	3	16	151
Berílio	mg Be/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Cádmio	mg Cd/kg	[US] 3050 B	1	1	1,09
Cálcio	mg Ca/Kg	[US] 3050 B	20	1.160	12208
Chumbo	mg Pb/kg	[US] 3050 B	8	6	24,4
Cobalto	mg Co/kg	[US] 3050 B	8	5	10,4
Cobre	mg Cu/kg	[US] 3050 B	3	3	19,7
Cromo	mg Cr/kg	[US] 3050 B	3	5	34,3
Ferro	mg Fe/kg	[US] 3050 B	3	1.912	20266
Magnésio	mg Mg/Kg	[US] 3050 B	20	540	5630
Manganês	mg Mn/kg	[US] 3050 B	3	245	2580
Molibdênio	mg Mo/kg	[US] 3050 B	3	-	<3
Níquel	mg Ni/Kg	[US] 3050 B	3	3	13,8
pH Pasta	-	[ST] 4500 H+ B	2	0	6,08

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703904 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-5 (3050B) **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703904.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio	mg K/Kg	[US] 3050 B	20	62	553
Prata	mg Ag/kg	[US] 3050 B	1	-	<1
Selênio	mg Se/kg	[US] 3050 B	1	1	1,08
Sódio	mg Na/Kg	[US] 3050 B	20	43	354
Tálio	mg Tl/Kg	[US] 3050 B	20	-	<20
Vanádio	mg V/kg	[US] 3050 B	8	6	27,8
Zinco	mg Zn/kg	[US] 3050 B	3	12	117

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1703904 - B

Cliente

Nome: GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA **Contato:** Fernando Pantuzzo **Projeto:** Fundação Renova (Samarco)

Endereço: R PERNAMBUCO 1000 SALA 701 SALA 1001 - SAVASSI - BELO HORIZONTE **CEP:** 30130154 **UF:** MG - Brazil

Data

Iniciado: 18/04/17
Recebido: 18/04/17
Completado: 30/05/17
Emitido: 30/05/17

Amostragem

Plano: PLA-1700770 **Periodicidade:** Não Informado
Responsável: Cliente com Frasco Próprio
Matriz: Sedimento
Tipo: Cliente **Amostras:** 1

Referência Analítica

[AB] ABNT NBR
[EN] Environmental Protection Agency
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)
[US] USEPA 3050B, Acid Digestion of Sediments, Sludges and soils, 1996

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: STMET-5 (3050B) **Iniciado/Amostrado: 18/04/17 10:29**

Parâmetros MA1703904.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Carbono Inorgânico	%C	[EN] EPA600/54	0,01	-	3,57
Carbono Orgânico Total	%	[IN] QUI.067/01	0,05	-	12,3
Carbono Total	%C	[EN] EPA600/54	0,01	-	12,1
Condutividade Elétrica	µS/cm	[ST] 2510 B	0,001	-	725
Titânio	mg Ti/Kg	[US] 3050 B	20	-	349
Umidade	%	[AB] 10006	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Quantitative X-Ray Diffraction by Rietveld Refinement

Report Prepared for:	*Environmental -Analytical*
Project Number/ LIMS No.	*Custom XRD/MI4506-JUN17*
Sample Receipt:	*June 13, 2017*
Sample Analysis:	*June 13, 2017*
Reporting Date:	*June 28, 2017*

Instrument:	BRUKER AXS D8 Advance Diffractometer
Test Conditions:	Co radiation, 40 kV, 35 mA Regular Scanning: Step: 0.02°, Step time: 1s, 2θ range: 3-80°
Interpretations :	PDF2/PDF4 powder diffraction databases issued by the International Center for Diffraction Data (ICDD). DiffracPlus Eva and Topas software.
Detection Limit :	0.5-2%. Strongly dependent on crystallinity.

Contents:

1) Method Summary
2) Summary of Mineral Assemblages
3) Quantitative XRD Results
4) XRD Pattern(s)

Kim Gibbs, H.B.Sc., P.Geo.
Senior Mineralogist

Huyun Zhou, Ph.D., P.Geo.
Senior Mineralogist

ACCREDITATION: SGS Minerals Services Lakefield is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as listed on our scope of accreditation, including geochemical, mineralogical and trade mineral tests. To view a list of the accredited methods, please visit the following website and search SGS Canada - Minerals Services - Lakefield: http://palcan.scc.ca/SpecsSearch/GLSearchForm.do.

Method Summary

The Rietveld Method of Mineral Identification by XRD (ME-LR-MIN-MET-MN-D05) method used by SGS Minerals Services is accredited to the requirements of ISO/IEC 17025.

Mineral Identification and Interpretation:

Mineral identification and interpretation involves matching the diffraction pattern of an unknown material to patterns of single-phase reference materials. The reference patterns are compiled by the Joint Committee on Powder Diffraction Standards - International Center for Diffraction Data (JCPDS-ICDD) database and released on software as Powder Diffraction Files (PDF).

Interpretations do not reflect the presence of non-crystalline and/or amorphous compounds, except when internal standards have been added by request. Mineral proportions may be strongly influenced by crystallinity, crystal structure and preferred orientations. Mineral or compound identification and quantitative analysis results should be accompanied by supporting chemical assay data or other additional tests.

Quantitative Rietveld Analysis:

Quantitative Rietveld Analysis is performed by using Topas 4.2 (Bruker AXS), a graphics based profile analysis program built around a non-linear least squares fitting system, to determine the amount of different phases present in a multicomponent sample. Whole pattern analyses are predicated by the fact that the X-ray diffraction pattern is a total sum of both instrumental and specimen factors. Unlike other peak intensity-based methods, the Rietveld method uses a least squares approach to refine a theoretical line profile until it matches the obtained experimental patterns.

Rietveld refinement is completed with a set of minerals specifically identified for the sample. Zero values indicate that the mineral was included in the refinement calculations, but the calculated concentration was less than 0.05wt%. Minerals not identified by the analyst are not included in refinement calculations for specific samples and are indicated with a dash.

DISCLAIMER: This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was(were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted.

SGS Minerals
a division of SGS Canada Inc.
P.O. Box 4300, 185 Concession Street, Lakefield, Ontario, Canada K0L 2H0
Tel: (705) 652-2000 Fax: (705) 652-6365 www.sgs.com www.sgs.com/met
Member of the SGS Group (SGS SA)

Summary of Rietveld Quantitative Analysis X-ray Diffraction Results

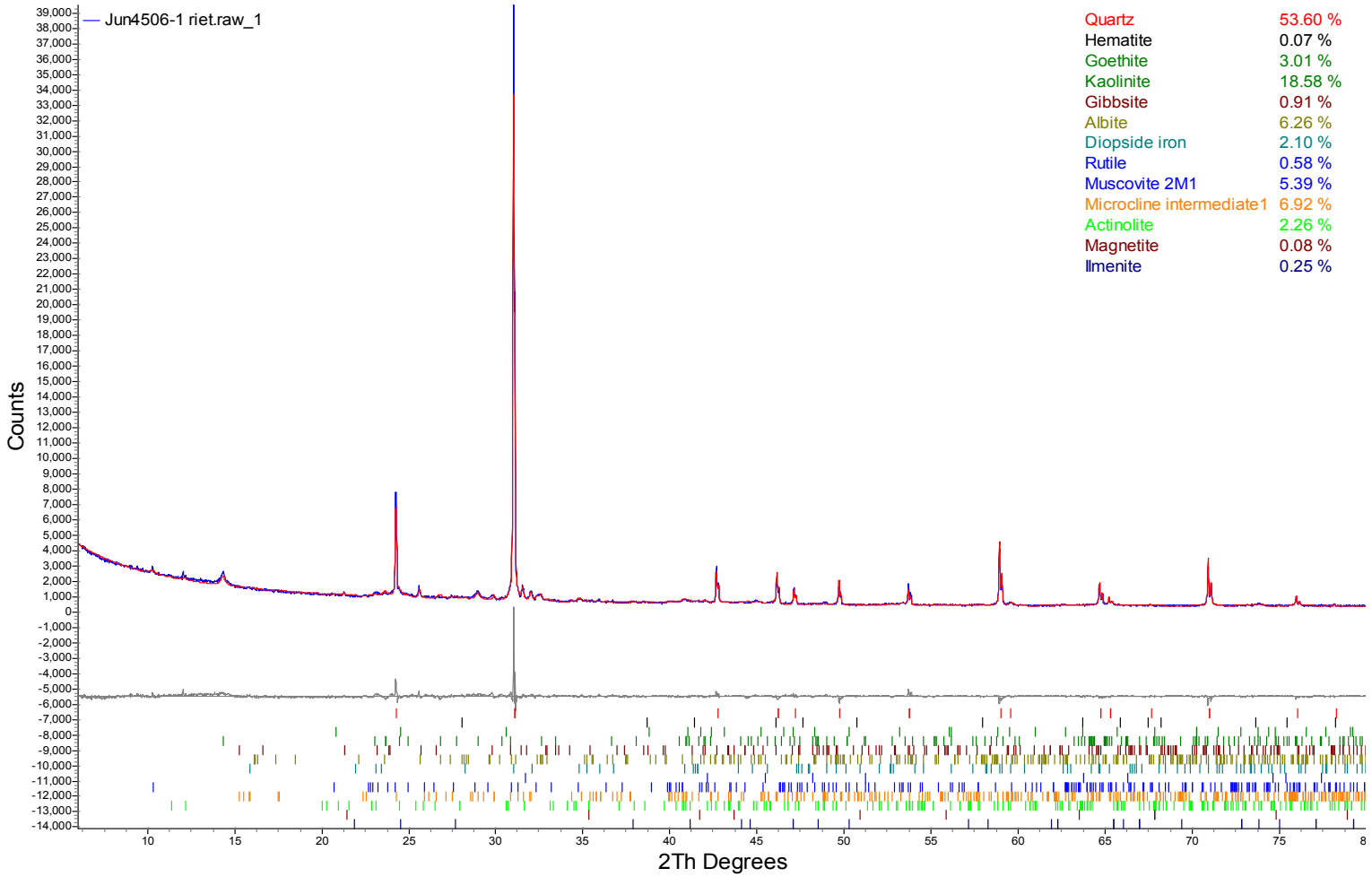
Quantitative X-ray Diffraction Results

Mineral/Compound	S-66 JUN4506-1 (wt %)	S-67 JUN4506-2 (wt %)
Quartz	53.6	44.5
Hematite	0.1	-
Goethite	3.0	2.3
Kaolinite	18.6	36.0
Gibbsite	0.9	-
Albite	6.3	-
Diopside	2.1	-
Rutile	0.6	-
Muscovite	5.4	-
Microcline	6.9	-
Actinolite	2.3	-
Magnetite	0.1	-
Ilmenite	0.3	-
Nacrite	-	13.9
Anatase	-	1.3
Maghemite	-	0.2
Pseudorutile	-	1.4
Tridymite	-	0.5
TOTAL	100	100

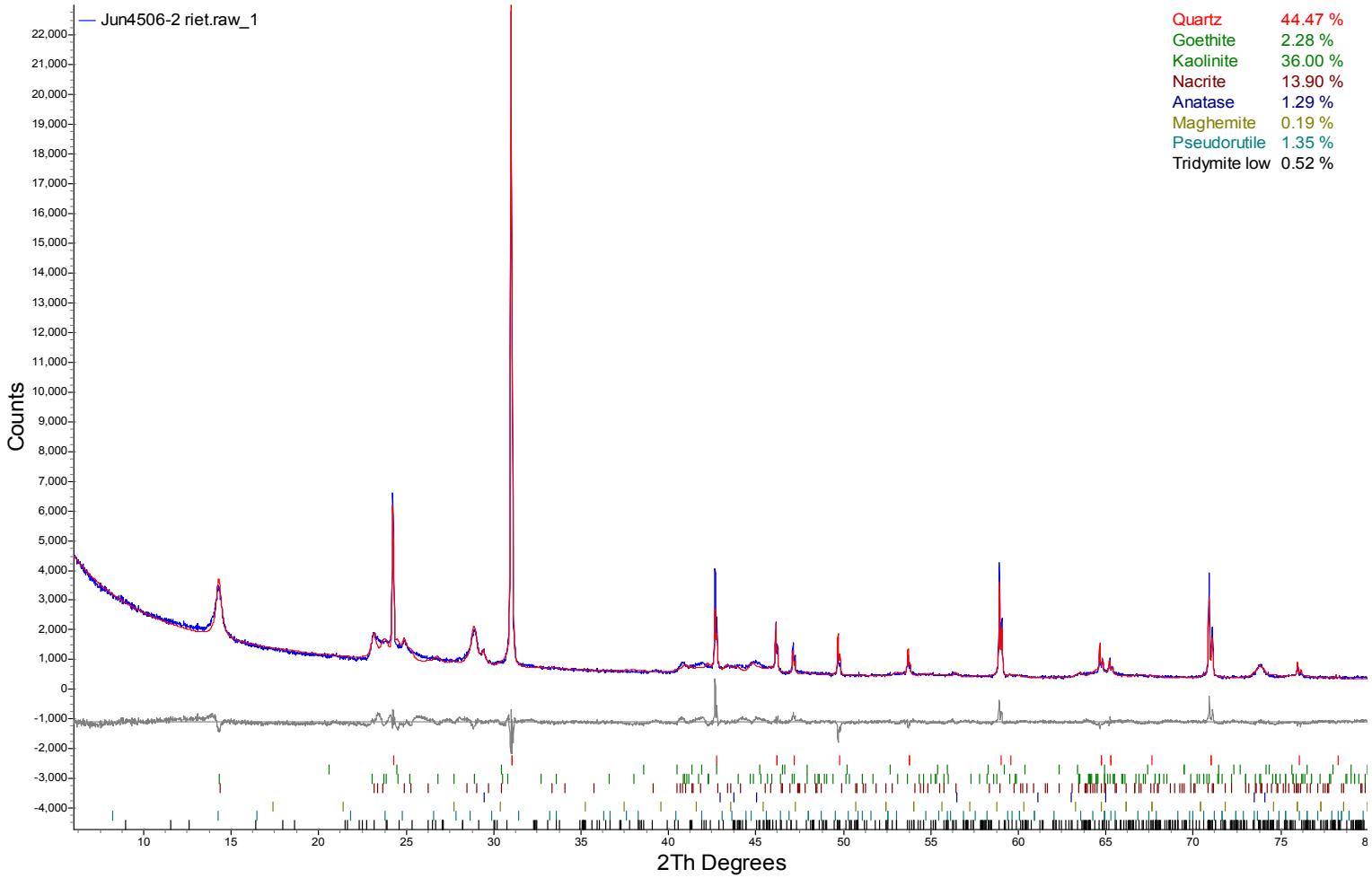
Dashes indicate that the mineral was not identifed by the analyst and not included in the refinement calculation for the sample.

Mineral/Compound	Formula
Quartz	SiO_2
Hematite	Fe_2O_3
Goethite	αFeO·OH
Kaolinite	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$
Gibbsite	$Al(OH)_3$
Albite	$NaAlSi_3O_8$
Diopside	$CaMgSi_2O_6$
Rutile	TiO_2
Muscovite	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$
Microcline	$KAlSi_3O_8$
Actinolite	$Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Magnetite	Fe_3O_4
Ilmenite	$FeTiO_3$
Nacrite	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$
Anatase	TiO_2
Maghemite	γ-Fe_2O_3
Pseudorutile	$Fe_2Ti_3O_9$
Tridymite	SiO_2

S-66


Jun4506-1 riet.raw_1
Quartz 53.60 %
Hematite 0.07 %
Goethite 3.01 %
Kaolinite 18.58 %
Gibbsite 0.91 %
Albite 6.26 %
Diopside iron 2.10 %
Rutile 0.58 %
Muscovite 2M1 5.39 %
Microcline intermediate1 6.92 %
Actinolite 2.26 %
Magnetite 0.08 %
Ilmenite 0.25 %
Counts
2Th Degrees

S-67


Jun4506-2 riet.raw_1
Quartz 44.47 %
Goethite 2.28 %
Kaolinite 36.00 %
Nacrite 13.90 %
Anatase 1.29 %
Maghemite 0.19 %
Pseudorutile 1.35 %
Tridymite low 0.52 %
Counts
2Th Degrees

ANEXO U2-2

Resultados

Tabela U2-1: Resultados de duplicata de campo (análise elementar)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantifição SGS Geosol/AnaTech	5* Limite de Quantifição	S67	S2067	RPD (%)
pH de Pasta	unidade de pH	2	10	5,28	4,75	**+/- 2 x LQ**
Condutividade Elétrica de Pasta	µS/cm	0,001	0,005	146	179	20%
Alumínio	mg/kg	3	15	9345	7978	16%
Antimônio	mg/kg	1	5	1	1	**+/- 2 x LQ**
Arsênio	mg/kg	1	5	5,24	6,08	15%
Bário	mg/kg	3	15	3	3	**+/- 2 x LQ**
Berílio	mg/kg	3	15	3	3	**+/- 2 x LQ**
Boro	mg/kg	4	20	4,6	4,45	**+/- 2 x LQ**
Cádmio	mg/kg	1	5	1	1	**+/- 2 x LQ**
Cálcio	mg/kg	20	100	337	342	1%
Chumbo	mg/kg	8	40	8	8	**+/- 2 x LQ**
Cobalto	mg/kg	8	40	8	8	**+/- 2 x LQ**
Cobre	mg/kg	3	15	3	3	**+/- 2 x LQ**
Cromo	mg/kg	3	15	21	15,9	28%
Enxofre	mg/kg	7	35	107,7	102,6	5%
Ferro	mg/kg	3	15	6098	4705	26%
Fósforo	mg/kg	3	15	102,9	105,4	2%
Lítio	mg/kg	10	50	11,5	11,1	**+/- 2 x LQ**
Magnésio	mg/kg	20	100	97,7	90,8	**+/- 2 x LQ**
Manganês	mg/kg	3	15	46,1	38,7	17%
Mercúrio	mg/kg	0,1	0,5	0,115	0,111	**+/- 2 x LQ**
Molibdênio	mg/kg	3	15	3	3	**+/- 2 x LQ**
Níquel	mg/kg	3	15	3	3	**+/- 2 x LQ**
Nitrogênio	mg/kg	5	25	320,1	283,6	12%
Potássio	mg/kg	20	100	63,3	61,8	**+/- 2 x LQ**
Prata	mg/kg	1	5	1	1	**+/- 2 x LQ**
Selênio	mg/kg	1	5	1	1	**+/- 2 x LQ**
Sódio	mg/kg	20	100	86,9	64,6	**+/- 2 x LQ**
Tálio	mg/kg	20	100	20	20	**+/- 2 x LQ**
Titânio	mg/kg	20	100	44,1	40,5	**+/- 2 x LQ**
Urânio	mg/kg	2,5	12,5	2,88	2,78	**+/- 2 x LQ**
Vanádio	mg/kg	8	40	8	8,7	**+/- 2 x LQ**
Zinco	mg/kg	3	15	3,99	4,14	**+/- 2 x LQ**

Notas

RPD = Diferença Percentual Relativa

Texto Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação

LQ = Limite de Quantificação Reportado

N° de determinações	33
Nº de Falhas	0
% Falhas	0%

Tabela U2-2: Resultados de análise interlaboratorial (análise elementar)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol/AnaTech	Limite de Quantificação SGS Canadá	Razão LQ ([SGS Geosol/AnaTech]/SGS Canadá)	Limite de Quantificação mais baixo	5* Limite de Quantificação mais baixo	SGS Geosol/AnaTech			SGS Canadá			RPD (%) - S66	RPD (%) - S67	RPD (%) - Material de Referência
							S66	S67	STMET5	S66	S67	STMET6			
pH de Pasta	unidade de pH	2	-		2	10	6,47	5,28	6,08	-	-	-			
Condutividade Elétrica d	µS/cm	0,001	-		0,001	0,005	38,1	146	725	-	-	-			
Alumínio	mg/kg	3	1	3	1	5	8378	9345	6551	22000	23000	11000	90%	84%	51%
Antimônio	mg/kg	1	0,8	1	0,8	4	1	1	1,24	0,8	0,8	1,4	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Arsênio[1]	mg/kg	1	0,5	2	0,5	2,5	2,44	5,24	25,7	1,3	3,3	19	+/- 2 x LQ	45%	30%
Bário	mg/kg	3	0,01	300	0,01	0,05	60,5	3	151	120	4	270	66%	29%	57%
Berílio[1]	mg/kg	3	0,02	150	0,02	0,1	3	3	3	0,57	0,05	0,38	136%	> 2 x LQ	155%
Boro	mg/kg	4	1	4	1	5	4,18	4,6	-	1	2	9	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	
Cádmio[1]	mg/kg	1	0,02	50	0,02	0,1	1	1	1,09	0,02	0,11	0,83	> 2 x LQ	160%	27%
Cálcio	mg/kg	20	1	20	1	5	328	337	12208	370	230	16000	12%	38%	27%
Chumbo[1]	mg/kg	8	0,1	80	0,1	0,5	8	8	24,4	10	4,9	33	22%	48%	30%
Cobalto[1]	mg/kg	8	0,01	800	0,01	0,05	8	8	10,4	7,8	0,41	13	3%	180%	22%
Cobre[1]	mg/kg	3	0,1	30	0,1	0,5	3	3	19,7	7,7	2,4	32	88%	22%	48%
Cromo[1]	mg/kg	3	0,5	6	0,5	2,5	40,8	21	34,3	31	12	25	27%	55%	31%
Enxofre	mg/kg	7	-		7	35	28,1	107,7	-	4,5	3,9	28	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	
Ferro[1]	mg/kg	3	0,3	10	0,3	1,5	14980	6098	20266	28000	19000	33000	61%	103%	48%
Fósforo	mg/kg	3	3	1	3	15	111,5	102,9	-	160	130	1400	36%	23%	
Lítio	mg/kg	10	-		10	50	10,5	11,5	-	-	-	-			
Magnésio	mg/kg	20	0,1	200	0,1	0,5	1553	97,7	5630	2100	110	7300	30%	12%	26%
Manganês	mg/kg	3	0,1	30	0,1	0,5	213	46,1	2580	250	62	3400	16%	29%	27%
Mercúrio	mg/kg	0,1	0,05	2	0,05	0,25	0,105	0,115	-	0,05	0,11	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	
Molibdênio[1]	mg/kg	3	0,1	30	0,1	0,5	3	3	3	0,4	1,1	1	> 2 x LQ	93%	100%
Níquel[1]	mg/kg	3	0,1	30	0,1	0,5	9,81	3	13,8	13	1,9	19	28%	45%	32%
Nitrogênio	mg/kg	5	-		5	25	197,9	320,1	-	-	-	-			
Potássio	mg/kg	20	0,3	67	0,3	1,5	1266	63,3	553	3200	100	820	87%	45%	39%
Prata	mg/kg	1	-		1	5	1	1	1	-	-	-			
Selênio	mg/kg	1	0,7	1	0,7	3,5	1	1	1,08	0,7	0,7	1,5	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sódio[1]	mg/kg	20	1	20	1	5	60,5	86,9	354	200	21	240	107%	122%	38%
Tálio[1]	mg/kg	20	0,02	1000	0,02	0,1	20	20	20	0,36	0,14	0,28	193%	197%	194%
Titânio[1]	mg/kg	20	0,1	200	0,1	0,5	547	44,1	349	980	470	350	57%	166%	0%
Urânio	mg/kg	2,5	-		2,5	12,5	2,62	2,88	-	-	-	-			
Vanádio[1]	mg/kg	8	3	3	3	15	20,7	8	27,8	31	36	43	40%	+/- 2 x LQ	43%
Zinco[1]	mg/kg	3	0,7	4	0,7	3,5	25,8	3,99	117	31	7,6	140	18%	62%	18%

Nº de determinações	27	27	23
Nº de Falhas	2	2	0
% Falhas	7%	7%	0%
Nº de Falhas desconsiderando problemas relacionados aos LQs	6	5	6
% Falhas desconsiderando problemas relacionados aos LQs	22%	19%	26%

Nº de determinações	Nº de Falhas	% Falhas	Diferença S66	Diferença S67	Diferença STMET	Comentário
0	0	#DIV/0!				
0	0	#DIV/0!				
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%			SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
3	1	33%				
2	0	0%				
3	1	33%			SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Geosol/AnaTech	SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%	SGS Canadá		SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%			SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%			SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech
2	1	50%	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech	-	SGS Geosol/AnaTech
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
2	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	-	SGS Canadá
0	0	#DIV/0!	-	-	-	-
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
2	0	0%				
3	1	33%				
3	0	0%		SGS Geosol/AnaTech	SGS Canadá	
0	0	#DIV/0!	-	-	-	-
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
0	0	#DIV/0!	-	-	-	-
3	0	0%			SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech	SGS Geosol/AnaTech
3	0	0%				
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
0	0	#DIV/0!	-	-	-	-
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá

Notas

RPD = Diferença Percentual Relativa

Texto — Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação

Texto[1] — Resultado do RPD mascarado devido a diferença significativa no valor do LQ entre os laboratórios

LQ = Limite de Quantificação Reportado

Tabela U2-3: Resultados de análise de material de referência certificado (análise elementar)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantifição SGS Geosol/AnaTech	Limite de Quantifição SGS Canadá	5* Limite de Quantifição SGS Geosol/AnaTech	5* Limite de Quantifição SGS Canadá	SGS Geosol/AnaTech	SGS Canadá	Valor de referência - Digestão Parcial[a]	RPD (%) - SGS Geosol/AnaTech	RPD (%) - SGS Canadá	N° de determinações	Nº de Falhas	% Falhas	Diferença STMET
						STMET5	STMET6							
Alumínio*	mg/kg	3	1	15	5	6551	11000	-						
Antimônio*	mg/kg	1	0,8	5	4	1,24	1,4	2	**+/- 2 x LQ**	**+/- 2 x LQ**	2	0	0%	SGS Canadá
Arsênio	mg/kg	1	0,5	5	2,5	25,7	19	17	41%	11%	2	0	0%	SGS Geosol/AnaTech
Bário*	mg/kg	3	0,01	15	0,05	151	270	-						
Berílio*	mg/kg	3	0,02	15	0,1	3	0,38	-						
Cádmio	mg/kg	1	0,02	5	0,1	1,09	0,83	0,8	**+/- 2 x LQ**	4%	2	0	0%	SGS Geosol/AnaTech
Cálcio*	mg/kg	20	1	100	5	12208	16000	-						
Chumbo*	mg/kg	8	0,1	40	0,5	24,4	33	34	**+/- 2 x LQ**	3%	2	0	0%	SGS Canadá
Cobalto	mg/kg	8	0,01	40	0,05	10,4	13	14	**+/- 2 x LQ**	7%	2	0	0%	SGS Canadá
Cobre	mg/kg	3	0,1	15	0,5	19,7	32	36	59%	12%	2	0	0%	SGS Canadá
Cromo*	mg/kg	3	0,5	15	2,5	34,3	25	28	20%	11%	2	0	0%	SGS Geosol/AnaTech
Ferro	mg/kg	3	0,3	15	1,5	20266	33000	35000	53%	6%	2	0	0%	SGS Canadá
Magnésio*	mg/kg	20	0,1	100	0,5	5630	7300	-						
Manganês	mg/kg	3	0,1	15	0,5	2580	3400	3740	37%	10%	2	0	0%	SGS Canadá
Molibdênio	mg/kg	3	0,1	15	0,5	3	1	2	**+/- 2 x LQ**	67%	2	0	0%	
Níquel*	mg/kg	3	0,1	15	0,5	13,8	19	18	**+/- 2 x LQ**	5%	2	0	0%	SGS Canadá
Potássio*	mg/kg	20	0,3	100	1,5	553	820	-						
Prata	mg/kg	1	-	5		1		0,3	**+/- 2 x LQ**		1	0	0%	
Selênio	mg/kg	1	0,7	5	3,5	1,08	1,5	-						
Sódio*	mg/kg	20	1	100	5	354	240	-						
Tálio*	mg/kg	20	0,02	100	0,1	20	0,28	-						
Titânio*	mg/kg	20	0,1	100	0,5	349	350	-						
Vanádio	mg/kg	8	3	40	15	27,8	43	47	**+/- 2 x LQ**	9%	2	0	0%	SGS Canadá
Zinco	mg/kg	3	0,7	15	3,5	117	140	165	34%	16%	2	0	0%	SGS Canadá

N° de determinações	15	14
Nº de Falhas	0	0
% Falhas	0%	0%

Notas

[a] Valores de referência para material STSD-1 (amostra de sedimento de rio coletado no Córrego Lavant, Ontario, Canadá). Resultados obtidos através de digestão por concentrado de HNO_3 e HCl (água régia), proveniente da NRC, Canadá.

\- Valores de referência não são definidos para tais parâmetros.

* Elementos para os quais a disgestão com água régia pode não ser completa (MEND 2009).

Texto Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

Tabela U2-4: Resultados de branco de campo (XRF)

Composto	Fórmula	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	Valor de Referência SG-170	S1067
Óxido de Silício	SiO_2	%	0,1	98,5	99
Óxido de Alumínio	Al_2O_3	%	0,1	0,1	0,1
Óxido de Ferro	Fe_2O_3	%	0,01	0,6	**0,43**
Óxido de Cálcio	CaO	%	0,01	0,05	0,01
Óxido de Magnésio	MgO	%	0,1	0,1	0,1
Óxido de Titânio	TiO_2	%	0,01	0,05	0,01
Óxido de Fósforo	P_2O_5	%	0,01	0,05	0,01
Óxido de Sódio	Na_2O	%	0,1	0,1	0,1
Óxido de Potássio	K_2O	%	0,01	0,05	0,01
Óxido de Manganês	MnO	%	0,01	0,05	0,01
Perda por Ignição	LOI	%	-45	0,1	**-0,06**

Nota:
Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

Tabela U2-5: Resultados de duplicata de campo (XRF)

Composto	Fórmula	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	5* Limite de Quantifição	S67	S2067	RPD (%)
Óxido de Silício	SiO_2	%	0,1	0,5	67,4	50,3	29%
Óxido de Alumínio	Al_2O_3	%	0,1	0,5	18	27,7	42%
Óxido de Ferro	Fe_2O_3	%	0,01	0,05	4,23	5,43	25%
Óxido de Cálcio	CaO	%	0,01	0,05	0,04	0,06	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Magnésio	MgO	%	0,1	0,5	0,1	0,1	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Titânio	TiO_2	%	0,01	0,05	1,42	1,99	33%
Óxido de Fósforo	P_2O_5	%	0,01	0,05	0,048	0,069	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Sódio	Na_2O	%	0,1	0,5	0,1	0,1	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Potássio	K_2O	%	0,01	0,05	0,04	0,06	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Manganês	MnO	%	0,01	0,05	0,03	0,02	**+/- 2 x LQ**
Perda por Ignição	LOI	%	-45	-225	8,95	13,78	42%

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

N° de determinações	11
Nº de Falhas	0
% Falhas	0%

Tabela U2-6: Resultados de análise interlaboratorial (XRF)

Composto	Fórmula	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	Limite de Quantificação SGS Canadá	Razão LQ ([SGS Geosol/AnaTech]/SGS Canadá)	Limite de Quantifição mais baixo	5* Limite de Quantifição mais baixo	SGS Geosol		SGS Canadá		RPD (%) S66	RPD (%) S67
								S66	S67	S66	S67		
Óxido de Silício	SiO_2	%	0,1	0,01	-	0,01	0,05	76	67,4	75,8	66,2	0%	2%
Óxido de Alumínio	Al_2O_3	%	0,1	0,01	10	0,01	0,05	11,3	18	11,1	17	2%	6%
Óxido de Ferro	Fe_2O_3	%	0,01	0,01	1	0,01	0,05	5,07	4,23	4,8	3,8	5%	11%
Óxido de Cálcio	CaO	%	0,01	0,01	1	0,01	0,05	0,41	0,04	0,42	0,05	2%	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Magnésio	MgO	%	0,1	0,01	10	0,01	0,05	0,52	0,1	0,46	0,01	12%	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Titânio	TiO_2	%	0,01	0,01	1	0,01	0,05	0,81	1,42	0,79	1,33	3%	7%
Óxido de Fósforo	P_2O_5	%	0,01	0,01	1	0,01	0,05	0,048	0,048	0,05	0,05	**+/- 2 x LQ**	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Sódio	Na_2O	%	0,1	0,01	10	0,01	0,05	0,53	0,1	0,55	0,01	4%	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Potássio	K_2O	%	0,01	0,01	1	0,01	0,05	1,6	0,04	1,62	0,04	1%	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Manganês	MnO	%	0,01	0,01	1	0,01	0,05	0,05	0,03	0,04	0,01	**+/- 2 x LQ**	**+/- 2 x LQ**
Perda por Ignição	LOI	%	-45	0,01	-4500	-45	-225	3,68	8,95	4,61	11,8	22%	27%

N° de determinações	11	11
Nº de Falhas	0	0
% Falhas	0%	0%

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

Tabela U2-7: Resultados de análise de material de referência (XRF)

Composto	Fórmula	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	5* Limite de Quantifição	STWRA4	Valor de Referência[a]	Incerteza Estimada[a]	RPD (%) STWRA4
Óxido de Silício	SiO_2	%	0,1	0,5	3,78	3,870	0,02	2%
Óxido de Alumínio	Al_2O_3	%	0,1	0,5	0,93	1,040	0,05	11%
Óxido de Ferro	Fe_2O_3	%	0,01	0,05	93	93,107	0,04	0%
Óxido de Cálcio	CaO	%	0,01	0,05	0,01	0,016	0,004	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Magnésio	MgO	%	0,1	0,5	0,1	0,013	0,002	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Titânio	TiO_2	%	0,01	0,05	0,04	0,035	0,003	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Fósforo	P_2O_5	%	0,01	0,05	0,117	0,128	0,001	9%
Óxido de Sódio	Na_2O	%	0,1	0,5	0,1	0,003	0,0005	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Potássio	K_2O	%	0,01	0,05	0,01	0,003	0,0006	**+/- 2 x LQ**
Óxido de Manganês	MnO	%	0,01	0,05	0,09	0,091	0,004	1%

N° de determinações	10
Nº de Falhas	0
% Falhas	0%

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

[a]Valores de referência e incerteza estimada para material 693 (minério de ferro - Nimba), material segregado < 0.1mm e submetido a secagem em 105°C por 1 hora, proveniente da NIST.

Tabela U2-8: Resultados de amostra de controle laboratorial (XRF)

Composto	Fórmula	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	5* Limite de Quantifição	Amostra	Replicata	Amostra	Replicata	RPD (%) S67	RPD (%) S2067
					S67	S67 REP LAB	S2067	S2067 REP LAB		
Óxido de Silício	SiO_2	%	0,1	0,5	67,4	67	50,3		1%	
Óxido de Alumínio	Al_2O_3	%	0,1	0,5	18	18,2	27,7		1%	
Óxido de Ferro	Fe_2O_3	%	0,01	0,05	4,23	4,24	5,43		0%	
Óxido de Cálcio	CaO	%	0,01	0,05	0,04	0,05	0,06		**+/- 2 x LQ**	
Óxido de Magnésio	MgO	%	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1		**+/- 2 x LQ**	
Óxido de Titânio	TiO_2	%	0,01	0,05	1,42	1,41	1,99		1%	
Óxido de Fósforo	P_2O_5	%	0,01	0,05	0,048	0,048	0,069		**+/- 2 x LQ**	
Óxido de Sódio	Na_2O	%	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1		**+/- 2 x LQ**	
Óxido de Potássio	K_2O	%	0,01	0,05	0,04	0,04	0,06		**+/- 2 x LQ**	
Óxido de Manganês	MnO	%	0,01	0,05	0,03	0,05	0,02		**+/- 2 x LQ**	
Perda por Ignição	LOI	%	-45	-225	8,95		13,78	13,91		1%

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

N° de determinações	10	1
Nº de Falhas	0	0
% Falhas	0%	0%

Tabela U2-9: Resultados de análise interlaboratorial (MABA)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	Limite de Quantificação SGS Canadá	Razão LQ ([SGS Geosol/AnaTech]/SGS Canadá)	Limite de Quantificação mais baixo	5* Limite de Quantificação mais baixo	SGS Geosol			SGS Canadá			RPD (%) S66	RPD (%) S67	RPD (%) STMAB
							S66	S67	STMAB3	S66	S67	STMAB4			
Taxa de Enfervecência	-	1	1	1	1	5	1	1	2	2	2	3	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
pH de Pasta	unidade de pH	1	0,01	100	0,01	0,05	6,47	5,28	-	7,04	4,97	8,46	8%	6%	
Carbono Inorgânico Total	%C	0,01	0,025	0,4	0,01	0,05	0,16	0,6	N.A.	0,11	0,055	1,52	37%	166%	
Carbono Total															
Enxofre Total	%S	0,01	0,005	2	0,005	0,025	0,01	0,01	0,28	0,008	0,017	0,259	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	8%
Enxofre-Sulfato	%S	0,01	0,02	0,5	0,01	0,05	0,01	0,01	N.A.	0,02	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	
Enxofre-Sulfeto	%S	0,01	0,02	0,5	0,01	0,05	0,01	0,01	N.A.	0,02	0,02	0,24	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	
Potencial de Neutralização Líquido	kg CaCO3/t		-	-	0	0	0,22	0,31	36,37	2,4	0,3	41	166%	3%	12%
Potencial de Geração de Acidez	kg CaCO3/t		-	-	0	0	0,31	0,31	N.A.	0,62	0,62	7,5	67%	67%	

N° de determinações	8	8	3
Nº de Falhas	0	0	0
% Falhas	0%	0%	0%

N° de determinações	Nº de Falhas	% Falhas	Diferença S66	Diferença S67	Diferença STMAB	Comentário
3	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá	SGS Canadá
2	0	0%	SGS Canadá	SGS Geosol	SGS Geosol	SGS Geosol
2	0	0%	SGS Geosol	SGS Geosol	SGS Geosol	SGS Geosol
3	0	0%				
2	0	0%				
2	0	0%				
3	0	0%	SGS Canadá		SGS Canadá	SGS Canadá
2	0	0%	SGS Canadá	SGS Canadá		SGS Canadá

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

Tabela U2-10: Resultados de análise material de referência certificado (MABA)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	Limite de Quantificação SGS Canadá	5* Limite de Quantifição SGS Geosol	5* Limite de Quantifição SGS Canadá	SGS Geosol	SGS Canadá	Valor de Referência[a]	RPD (%) SGS Geosol	RPD (%) SGS Canadá
						STMAB3	STMAB4			
Taxa de Enfervecência	-	1	1	5	5	2	3			
pH de Pasta	unidade de pH	1	0,01	5	0,05	-	8,46	8,45		0%
Carbono Inorgânico Total	%C	0,01	0,025	0,05	0,125	N.A.	1,52	0,5		
Enxofre Total	%S	0,01	0,005	0,05	0,025	0,28	0,259	0,28	0%	8%
Enxofre-Sulfato[b]	%S	0,01	0,02	0,05	0,1	N.A.	0,02	0,02		**+/- 2 x LQ**
Enxofre-Sulfeto	%S	0,01	0,02	0,05	0,1	N.A.	0,24			
Potencial de Neutralização Líquido[b]	kg CaCO3/t	0,13	-	0,65		36,37	41	46,6	25%	13%
Potencial de Geração de Acidez	kg CaCO3/t	0,31	-	1,55		N.A.	7,5	8,48		12%

N° de determinações	2	5
Nº de Falhas	0	0
% Falhas	0%	0%

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

[a]Valores de referência para material NBM-1 (feldspato porfídio alterado coletado na mina de Bell Mine em Granisle, BC, Canadá), proveniente da RNC.

[b]Valores de referência informacionais e baseados na taxa de efervecência para material NBM-1 (feldspato porfídio alterado coletado na mina de Bell Mine em Granisle, BC, Canadá), proveniente da RNC

Tabela U2-11: Resultados de análise de duplicata (ABNT NBR 10.005)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	5* Limite de Quantificação SGS Geosol	S67	S2067	RPD (%)
Fluoreto	mg/L	0,1	0,5	0,11	0,1	+/- 1 x LQ
Alumínio	mg/L	0,05	0,25	0,18	0,18	+/- 1 x LQ
Antimônio	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	+/- 1 x LQ
Arsênio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	+/- 1 x LQ
Bário	mg/L	0,01	0,05	0,62	0,18	110%
Berílio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	+/- 1 x LQ
Boro	mg/L	0,2	1	0,43	0,2	+/- 1 x LQ
Cádmio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,001	+/- 1 x LQ
Chumbo	mg/L	0,01	0,05	0,02	0,01	+/- 1 x LQ
Cobalto	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Cobre	mg/L	0,009	0,045	0,02	0,009	+/- 1 x LQ
Cromo	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Ferro	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Fósforo	mg/L	0,02	0,1	0,06	0,07	+/- 1 x LQ
Lítio	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Manganês	mg/L	0,025	0,125	0,11	0,1	+/- 1 x LQ
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,001	0,0002	0,0002	+/- 1 x LQ
Molibdênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Níquel	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Prata	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	+/- 1 x LQ
Selênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Tálio	mg/L	0,05	0,25	0,05	0,05	+/- 1 x LQ
Titânio	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Urânio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Vanádio	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	+/- 1 x LQ
Zinco	mg/L	0,1	0,5	0,71	0,18	> 1 x LQ

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

N° de determinações	26
Nº de Falhas	1
% Falhas	4%

Tabela U2-12: Resultados de análise de amostra de controle laboratorial (ABNT NBR 10.005)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	Branco de Análise		
			BKL Analise - S66	BKL Analise - S67	BKL Analise - S2067
Fluoreto	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1
Alumínio	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg/L	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg/L	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001
Chumbo	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobalto	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg/L	0,009	**0,01**	**0,01**	0,009
Cromo	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1
Fósforo	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02
Lítio	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1
Manganês	mg/L	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Prata	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Tálio	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1

Nota:
Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

Tabela U2-13: Resultados de análise de duplicata (ABNT NBR 10.006)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	5* Limite de Quantificação SGS Geosol	S67	S2067	RPD (%) S67
Cloreto	mg/L	1	5	3,56	3,65	+/- 1 x LQ
Fluoreto	mg/L	0,05	0,25	0,05	0,05	+/- 1 x LQ
Sulfato	mg/L	1	5	3,76	5,03	+/- 1 x LQ
Nitrato	mg/L	0,02	0,1	6,1	5,99	2%
Nitrito	mg/L	0,02	0,1	0,03	0,03	+/- 1 x LQ
Cianeto	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Alumínio	mg/L	0,05	0,25	0,39	0,54	32%
Antimônio	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	+/- 1 x LQ
Arsênio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	+/- 1 x LQ
Bário	mg/L	0,01	0,05	0,04	0,05	+/- 1 x LQ
Berílio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	+/- 1 x LQ
Boro	mg/L	0,2	1	0,2	0,2	+/- 1 x LQ
Cádmio	mg/L	0,001	0,005	0,001	0,001	+/- 1 x LQ
Cálcio	mg/L	0,25	1,25	3,62	3,47	4%
Chumbo	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Cobalto	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Cobre	mg/L	0,009	0,045	0,009	0,009	+/- 1 x LQ
Cromo	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Ferro	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,23	+/- 1 x LQ
Fósforo	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,03	+/- 1 x LQ
Lítio	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Magnésio	mg/L	0,25	1,25	1,8	1,76	2%
Manganês	mg/L	0,025	0,125	0,03	0,03	+/- 1 x LQ
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,001	0,0002	0,0002	+/- 1 x LQ
Molibdênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Níquel	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Potássio	mg/L	0,25	1,25	1,76	1,79	2%
Prata	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	+/- 1 x LQ
Selênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Sódio	mg/L	0,5	2,5	1,33	1,38	+/- 1 x LQ
Tálio	mg/L	0,05	0,25	0,05	0,05	+/- 1 x LQ
Titânio	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Urânio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Vanádio	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	+/- 1 x LQ
Zinco	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Fenois	mg/L	0,002	0,01	0,002	0,002	+/- 1 x LQ
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,06	0,3	1,21	1,24	2%
Surfactantes	mg/L	0,3	1,5	0,3	0,3	+/- 1 x LQ

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

N° de determinações	38
Nº de Falhas	0
% Falhas	0%

Tabela U2-14: Resultados de análise de amostra de controle laboratorial (ABNT NBR 10.006)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação SGS Geosol	5* Limite de Quantificação SGS Geosol	Branco de Análise			Duplicata de Análise						RPD (%) S66	RPD (%) S67	RPD (%) S2067
				BKL Analise - S66	BKL Analise - S67	BKL Analise - S2067	S66	S67	S2067	Lab DUP S66	Lab DUP S67	Lab DUP S2067			
Cloreto	mg/L	1	5	1	1	1	1,92	3,56	3,65	1,94	3,55	3,74	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fluoreto	mg/L	0,05	0,25	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sulfato	mg/L	1	5	1	1	1	1,6	3,76	5,03	1,65	3,88	5,44	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	8%
Nitrato	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	0,02	0,85	6,1	5,99	0,9	5,83	6,61	6%	5%	10%
Nitrito	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cianeto	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Alumínio	mg/L	0,05	0,25	0,05	0,05	0,05	0,28	0,39	0,54	0,26	0,37	0,47	7%	5%	14%
Antimônio	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Arsênio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Bário	mg/L	0,01	0,05	0,01	**0,04**	**0,04**	0,02	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Berílio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Boro	mg/L	0,2	1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cádmio	mg/L	0,001	0,005	**0,001**	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cálcio	mg/L	0,25	1,25	0,25	0,25	0,25	0,34	3,62	3,47	0,35	3,24	3,59	+/- 1 x LQ	11%	3%
Chumbo	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cobalto	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cobre	mg/L	0,009	0,045	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cromo	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Ferro	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,22	0,1	0,23	0,15	0,1	0,13	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fósforo	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Lítio	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Magnésio	mg/L	0,25	1,25	0,25	0,25	0,25	0,91	1,8	1,76	0,96	1,65	1,91	+/- 1 x LQ	9%	8%
Manganês	mg/L	0,025	0,125	0,025	0,025	0,025	0,025	0,03	0,03	0,025	0,025	0,03	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Molibdênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Níquel	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Potássio	mg/L	0,25	1,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1,76	1,79	0,28	1,6	1,88	+/- 1 x LQ	10%	5%
Prata	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Selênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sódio	mg/L	0,5	2,5	0,5	0,5	0,5	0,58	1,33	1,38	0,59	1,17	1,41	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Tálio	mg/L	0,05	0,25	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Titânio	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Urânio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Vanádio	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Zinco	mg/L	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fenois	mg/L	0,002	0,01	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,06	0,3	0,06	0,06	0,06	0,36	1,21	1,24	0,33	1,27	1,21	9%	5%	2%
Surfactantes	mg/L	0,3	1,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,34	0,3	0,3	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ

N° de determinações	38	38	38
Nº de Falhas	0	0	0
% Falhas	0%	0%	0%

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

Tabela U2-15: Resultados de análise de branco de campo (análise composicional)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantifição AnaTech	ASP4001
pH	unidade de pH	-	-
Condutividade Elétrica	µS/cm	1	1
Potenical Redox	mV	-	347,2
Alcalinidade	mg/L	15	15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	5
Cloreto	mg/L	0,03	0,03
Fluoreto	mg/L	0,03	0,03
Nitrato (como N)	mg/L	0,015	0,015
Nitrito (como N)	mg/L	0,015	0,015
Sulfato	mg/L	0,03	0,03
Alumínio	mg/L	0,03	0,03
Antimônio	mg/L	0,005	0,005
Arsênio	mg/L	0,01	0,01
Bário	mg/L	0,01	0,01
Berílio	mg/L	0,01	0,01
Boro	mg/L	0,015	0,015
Cádmio	mg/L	0,004	0,004
Cálcio	mg/L	0,03	0,03
Chumbo	mg/L	0,009	0,009
Cobalto	mg/L	0,005	0,005
Cobre	mg/L	0,009	0,009
Cromo	mg/L	0,01	0,01
Ferro	mg/L	0,03	0,03
Fósforo	mg/L	0,02	0,02
Lítio	mg/L	0,02	0,02
Magnésio	mg/L	0,03	0,03
Manganês	mg/L	0,01	0,01
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg/L	0,015	0,015
Níquel	mg/L	0,005	0,005
Potássio	mg/L	0,05	0,05
Prata	mg/L	0,005	0,005
Selênio	mg/L	0,009	0,009
Sílica	mg/L	0,00009	0,00009
Sódio	mg/L	0,03	0,03
Tálio	mg/L	0,02	0,02
Titânio	mg/L	0,02	0,02
Urânio	mg/L	0,015	0,015
Vanádio	mg/L	0,015	0,015
Zinco	mg/L	0,07	0,07
Carbono Orgânico	mg/L	1	1
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,06	0,06

Nota:
Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

Tabela U2-16: Resultados de análise de duplicata de campo (análise composicional)

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantifição AnaTech	5* Limite de Quantifição AnaTech	ASP04	ASP4002	RPD (%)
pH	unidade de pH	-	-	7,8	-	
Condutividade Elétrica	µS/cm	1	5	97	73,9	27%
Potenical Redox	mV	-	-	324,1	300,3	8%
Alcalinidade	mg/L	15	75	24,48	20,4	**+/- 1 x LQ**
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	5	25	52	53,3	2%
Cloreto	mg/L	0,03	0,15	5,3914	5,4402	1%
Fluoreto	mg/L	0,03	0,15	0,0534	0,0527	**+/- 1 x LQ**
Nitrato (como N)	mg/L	0,015	0,075	0,656	0,6631	1%
Nitrito (como N)	mg/L	0,015	0,075	0,015	0,015	**+/- 1 x LQ**
Sulfato	mg/L	0,03	0,15	4,1238	4,1412	0%
Alumínio	mg/L	0,03	0,15	0,03	0,03	**+/- 1 x LQ**
Antimônio	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	**+/- 1 x LQ**
Arsênio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	**+/- 1 x LQ**
Bário	mg/L	0,01	0,05	0,0333	0,034	**+/- 1 x LQ**
Berílio	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	**+/- 1 x LQ**
Boro	mg/L	0,015	0,075	0,015	0,015	**+/- 1 x LQ**
Cádmio	mg/L	0,004	0,02	0,004	0,004	**+/- 1 x LQ**
Cálcio	mg/L	0,03	0,15	4,184	4,285	2%
Chumbo	mg/L	0,009	0,045	0,009	0,009	**+/- 1 x LQ**
Cobalto	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	**+/- 1 x LQ**
Cobre	mg/L	0,009	0,045	0,009	0,009	**+/- 1 x LQ**
Cromo	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	**+/- 1 x LQ**
Ferro	mg/L	0,03	0,15	0,115	0,113	**+/- 1 x LQ**
Fósforo	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	**+/- 1 x LQ**
Lítio	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	**+/- 1 x LQ**
Magnésio	mg/L	0,03	0,15	1,736	1,776	2%
Manganês	mg/L	0,01	0,05	0,01	0,01	**+/- 1 x LQ**
Mercúrio	mg/L	0,0002	0,001	0,0002	0,0002	**+/- 1 x LQ**
Molibdênio	mg/L	0,015	0,075	0,015	0,015	**+/- 1 x LQ**
Níquel	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	**+/- 1 x LQ**
Potássio	mg/L	0,05	0,25	3,166	3,198	1%
Prata	mg/L	0,005	0,025	0,005	0,005	**+/- 1 x LQ**
Selênio	mg/L	0,009	0,045	0,009	0,009	**+/- 1 x LQ**
Sílica	mg/L	0,00009	0,00045	8,24	7,88	4%
Sódio	mg/L	0,03	0,15	6,301	6,448	2%
Tálio	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	**+/- 1 x LQ**
Titânio	mg/L	0,02	0,1	0,02	0,02	**+/- 1 x LQ**
Urânio	mg/L	0,015	0,075	0,015	0,015	**+/- 1 x LQ**
Vanádio	mg/L	0,015	0,075	0,015	0,015	**+/- 1 x LQ**
Zinco	mg/L	0,07	0,35	0,07	0,07	**+/- 1 x LQ**
Carbono Orgânico	mg/L	1	5	2,92	2,74	**+/- 1 x LQ**
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,06	0,3	0,06	0,06	**+/- 1 x LQ**

Notas:

Valores não quantificados identificados em vermelho como o próprio limite de quantificação.

RPD = Diferença Percentual Relativa

LQ = Limite de Quantificação Reportado

N° de determinações	41
Nº de Falhas	0
% Falhas	0%

1.0 INTRODUÇÃO

O programa de Garantia de Qualidade / Controle de Qualidade (QA/QC) das amostras submetidas aos testes cinéticos (i.e., teste de coluna e teste de célula úmida [HCT]) incluiu os componentes listados na sequência, conforme o teste. Na **Tabela 1-1** é apresentado um sumário das amostras analisadas.

Tabela 1-1: Amostras avaliadas segundo análise e componente de QA/QC.

Análises \ Componentes de QA/QC	Teste de Coluna	Teste de Célula Úmida (HCT)
Branco de Equipamento	S01 T146 T29 T49 SD191 T2025	S01 T146 T29 T49 SD191 T2025
Branco de Operação	Branco 1 (BLK Análise_1) Branco 2 (BLK Análise_2) Branco 3 (BLK Análise_3)	Branco
Duplicata de Operação	T2025 (duplicata da T29)	T2025 (duplicata da T29)
Replicata	T-29 Replicata (replicata da T29)	T-29 Replicata (replicata da T29)

- Teste de Coluna:
  - Branco de Equipamento: antes de carregar as colunas com amostras estas foram preenchidas com água deionizada que, após uma noite de repouso, foi coletada e analisada como branco de equipamento. Todas as colunas foram submetidas a análise (S01, T146, T29, T49, SD191 e T2025) com o objetivo de avaliar se o equipamento utilizado poderia causar alguma contaminação. Os brancos foram submetidos a análise composicional completa;
  - Branco de Operação: uma coluna foi carregada com areia quartzosa (i.e., material de referência certificado SG-170) e operado juntamente as demais colunas durante todo o período de análise como representativa de um branco de operação para avaliar o potencial de contaminação durante o teste. A coluna foi operada conforme os mesmos procedimentos desenvolvidos nas amostras avaliadas. Os resultados são apresentados em triplicata. A cada semana, o lixiviado da coluna de branco era subdividido em três alíquotas antes da análise. Cada alíquota era analisada em associação a cada grupo de amostras como se segue:
    - Branco 1 (BLK Análise_1): Solo não afetado (amostra S01);
    - Branco 2 (BLK Análise_2): Solos e sedimentos afetados (amostras T146, T29, T49 e T2025);
    - Branco 3 (BLK Análise_3): Sedimento afetado (amostra SD191).
  - Duplicata de Operação: com o objetivo de avaliar a precisão analítica, uma amostra duplicata (T2025, duplicata da amostra T29) foi operada junto ao teste de coluna;
  - Replicata: com o objetivo de avaliar a precisão analítica, uma replicata (i.e., lixiviado coletado e subdividido em duas alíquotas para análise) foi realizada no lixiviado de uma coluna entre as semanas 4 e 20 de teste.
- Teste de Célula Úmida (HCT):
  - Branco de Equipamento: assim como para o teste de coluna, antes de carregar as células com amostras estas foram preenchidas com água deionizada que, após uma noite de repouso, foi

coletada e analisada como branco de equipamento. Todas as células foram submetidas a análise (S01, T146, T29, T49, SD191 e T2025) com o objetivo de avaliar se o equipamento utilizado poderia causar alguma contaminação. Os brancos foram submetidos a análise composicional completa;

- Branco de Operação: assim como para o teste de coluna, uma célula foi carregada com areia quartzosa (i.e., material de referência certificado SG-170) e operada juntamente as demais células durante todo o período de análise como representativa de um branco de operação para avaliar o potencial de contaminação durante o teste. A célula foi operada conforme os mesmos procedimentos desenvolvidos nas amostras avaliadas e nomeada 'Branco'. Os lixiviados das semanas 0 a 6, 10, 15 e 20 foram submetidos a análise composicional completa, nas demais semanas os lixiviados foram analisados para pH, Eh, condutividade, acidez, alcalinidade, sulfato, alumínio, cálcio e ferro;

- Duplicata de Operação: com o objetivo de avaliar a precisão analítica, uma amostra duplicata (T2025, duplicata da amostra T29) foi operada junto ao teste de HCT. Assim como para a análise de branco de operação, os lixiviados da duplicata de operação foram analisados para certos parâmetros segundo a semana de teste.

Adicionalmente, foram calculados erros de balanço iônico para avaliar a acurácia analítica e confirmar a completude do conjunto analítico. O cálculo do erro do balanço iônico foi realizado para todas as amostras de lixiviados, em ambos os testes, para os quais foram realizas análises completas. O cálculo do erro do balanço iônico foi realizado para todas as amostras de lixiviados para os quais dados das análises completos estavam disponíveis (i.e., lixiviados de todas as semanas do teste de coluna, lixiviados das semanas 0 a 6, 10, 15 e 20 de HCT). Concentrações reportadas como menores que o limite de quantificação foram assumidas como o valor do próprio limite. Esta presunção pode afetar a acurácia do cálculo, em particular, para soluções que contêm baixas concentrações de sólidos dissolvidos totais (SDT). Erros de balanço iônico menores do que 5% são, de modo geral, aceitáveis e indicadores de boa acurácia das análises (Hounslow, 1995); contudo Nordstrom *et al.* (2009) consideram desequilíbrios de até 20% adequados. Para este estudo, desequilíbrios de ± 20% foram considerados aceitáveis.

2.0 RESULTADOS

Os resultados da avaliação dos componentes de QA/QC adotados para o programa de testes cinéticos são apresentados nas **Tabela U3-1 a U3-9, Anexo U3-2** e discutidos em detalhe na sequência, conforme a análise realizada. As avaliações aqui apresentadas foram feitas com base em resultados de originais e também de resultados provenientes de reanálises solicitadas ao laboratório devido a identificação de prováveis falhas de medição. Os laudos laboratoriais são apresentados no **Anexo U3-1**. Os sumários dos resultados são apresentados nas **Tabela 2-1** (teste de coluna) e **Tabela 2-2** (HCT).

- Teste de Coluna:

  - Branco de Equipamento (**Tabela U3-1, Anexo U**): os resultados indicam um baixo-nível de lixiviação de alguns metais. Os seguintes metais-traço foram quantificados como seus respectivos limites de quantificação (LQ) em mais do que 50% das amostras de branco de equipamento: cobalto, cobre e cromo. O cálcio também foi medido em baixas concentrações (<0,5 mg/L) em 50% das amostras de branco de equipamento. Quando quantificados, as concentrações dos metais eram muito baixas (i.e., próximas ao limite de quantificação). Os equipamentos do teste de coluna foram, portanto, considerados aceitáveis para uso;

  - Branco de Operação (**Tabela U3-2, Anexo U**): molibdênio e bário foram os únicos elementos quantificados em mais de 10% dos resultados. Quando quantificados, as concentrações de molibdênio e bário eram muito baixas (i.e., iguais ou próximas ao limite de quantificação). Baixos níveis de fluoreto, nitrato, nitrito, cálcio e fósforo foram medidos, porém, apenas em até 10% das amostras. Os resultados do branco operado junto ao teste de coluna indicam que não houveram fontes significantes de contaminação laboratorial.

- Duplicata de Operação (**Tabela U3-3, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), foram identificadas falhas apenas para manganês contudo, em apenas três amostras. Alguns íons majoritários foram identificados, porém, em apenas uma amostra. Diante disso, os resultados da duplicata indicam boa precisão analítica e foram considerados aceitáveis;

- Replicata (**Tabela U3-4, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 20% e 1 vez LQ), os resultados da replicata são, de maneira geral, aceitáveis e indicam melhor precisão analítica do que os resultados da duplicata. Isto indica que os resultados não aceitáveis das duplicatas para alguns íons majoritários se devem, provavelmente, a heterogeneidade das amostras e não à baixa precisão analítica;

- Avaliação do Erro de Balanço Iônico (**Tabela U3-5, Anexo U**): o erro do balanço iônico foi calculado em 100 lixiviados do teste de coluna. Erros de balanço iônico foram aceitáveis para a maioria dos lixiviados (i.e., 95%).

- Teste de Célula Úmida:

  - Branco de Equipamento (**Tabela U3-6, Anexo U**): todos os metais estiveram abaixo dos seus respectivos limites de quantificação analítica em todas as amostras de branco de equipamento. Baixos níveis de fluoreto, nitrato, sódio e sulfato foram medidos, porém, em apenas uma ou duas amostras, por isso, estas ocorrências não são indicativas de fontes difusas de contaminação laboratorial. Os resultados confirmam que os equipamentos eram aceitáveis para uso;

  - Branco de Operação (**Tabela U3-7, Anexo U**): cálcio e bário foram os únicos elementos quantificados em mais de duas amostras de branco de operação. Baixos níveis de fluoreto, nitrato, sulfato, cálcio e sódio foram medidos. Os resultados indicam que não houveram fontes significantes de contaminação laboratorial;

  - Duplicata de Operação (**Tabela U3-8, Anexo U**): com base no critério de aceitação adotado para RPD (i.e. 35% e 2 vezes LQ), não foram identificadas falhas quanto a metais nos resultados da duplicata de operação. Os resultados indicam boa precisão analítica para os metais, porém, baixa precisão analítica para alguns dos íons majoritários. Contudo, os resultados foram considerados aceitáveis;

  - Avaliação do Erro de Balanço Iônico (**Tabela U3-9, Anexo U**): o erro do balanço iônico foi calculado em 45 lixiviados do teste de HCT. Erros de balanço iônico foram aceitáveis em 51% dos lixiviados, indicando uma pobre acurácia na medição de íons majoritários nas amostras. Erros de balanço de iônico foram, consistentemente, positivos. Frequentemente, os erros de balanço iônico foram aceitáveis durante as primeiras semanas de teste, quando a concentração de SDT nos lixiviados eram maiores, exceto para as amostras T29 e T49. Os resultados são consistentes com a medição de íons majoritários nas amostras de branco e duplicata de operação (**Tabela 2-2**). Em um certo grau, a associação de desequilíbrios de carga a tendências de concentrações anômalas podem contribuir para identificação de análises com baixa acurácia (e.g., anomalias como baixas concentrações de sulfato associadas a altos erros de balanço iônico para alguns lixiviados). Considera-se que tais erros podem ter sido causados devido ao tempo de deslocamento entre a coleta do lixiviado, realizada na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e a análise das mesmas, realizadas pela SGS Geosol.

Tabela 2-1: Sumário dos resultados de QA/QC do Teste de Coluna (Branco, Duplicata e Replicata).

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Branco de Equipamento					Branco de Operação					Duplicata			Replicata		
			No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	No. de Falhas	% Falhas	No. de Determinações	No. de Falhas	% Falhas
pH	Unidades de pH	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	20	0	0%	17	0	0%
Potencial Redox	mV	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	20	3	15%	17	6	35%
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	6		6	100%	6,2	60		60		8,07	20	11	55%	17	5	29%
Alcalinidade Total	mg $CaCO_3$/L	6	6	x	0	0%		60	x	0	0%	6,0	20	1	5%	17	0	0%
Cloreto	mg Cl-/L	1	6		1	17%	1,04	60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Fluoreto	mg F-/L	0,05	6		2	33%	0,07	60		6	10%	0,15	20	1	5%	17	1	6%
Nitrato (N)	mg N_NO_3/L	0,02	6	x	0	0%		60		3	5%	0,13	20	1	5%	17	1	6%
Nitrito (N)	mg N_NO_2/L	0,02	6	x	0	0%		60		1	2%	0,04	20	0	0%	17	0	0%
Sulfato	mg SO_4/L	1	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	1	5%	17	0	0%
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	1	5%	17	0	0%
Alumínio	mg Al/L	0,05	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Antimônio	mg Sb/L	0,005	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Arsênio	mg As/L	0,004	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Bário	mg Ba/L	0,01	6	x	0	0%		60		9	15%	0,03	20	0	0%	17	0	0%
Berílio	mg Be/L	0,004	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Boro	mg B/L	0,2	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Cádmio	mg Cd/L	0,001	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Cálcio	mg Ca/L	0,25	6		3	50%	0,36	60		1	2%	0,3	20	5	25%	17	0	0%
Cobalto	mg Co/L	0,01	6		3	50%	0,01	60		5	8%	0,01	20	0	0%	17	0	0%
Cobre	mg Cu/L	0,009	6		3	50%	0,01	60		1	2%	0,01	20	0	0%	17	0	0%
Cromo	mg Cr/L	0,01	6		4	67%	0,01	60		3	5%	0,01	20	0	0%	17	0	0%
Ferro	mg Fe/L	0,1	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Lítio	mg Li/L	0,1	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Magnésio	mg Mg/L	0,25	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Manganês	mg Mn/L	0,025	6	x	0	0%		60		6	10%	0,03	20	3	15%	17	1	6%
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	6	x	0	0%		60		3	5%	0,0004	20	0	0%	17	0	0%
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	6		2	33%	0,01	60		9	15%	0,01	20	0	0%	17	0	0%
Níquel	mg Ni/L	0,01	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Chumbo	mg Pb/L	0,01	6		1	17%	0,01	60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Potássio	mg K/L	0,25	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	1	5%	17	0	0%
Fósforo	mg P/L	0,02	6	x	0	0%		60		4	7%	0,04	20	0	0%	17	0	0%
Prata	mg Ag/L	0,005	6	x	0	0%		60		1	2%	0,006	20	0	0%	17	0	0%
Selênio	mg Se/L	0,01	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Branco de Equipamento					Branco de Operação					Duplicata			Replicata		
			No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	No. de Falhas	% Falhas	No. de Determinações	No. de Falhas	% Falhas
Sódio	mg Na/L	0,5	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	1	5%	17	0	0%
Tálio	mg Tl/L	0,05	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Titânio	mg Ti/L	0,1	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Urânio	mg U/L	0,01	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Vanádio	mg V/L	0,02	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%
Zinco	mg Zn/L	0,1	6	x	0	0%		60	x	0	0%		20	0	0%	17	0	0%

Tabela 2-2: Sumário dos resultados de QA/QC do Teste de Célula Úmida (Branco e Duplicata).

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Branco de Equipamento					Branco de Operação					Duplicata		
			No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	No. de Falhas	% Falhas
pH	Unidades de pH	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	21	0	0%
Eh	mV	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	21	0	0%
Condutividade	µs/cm	-	0	-	-	-	-	21		21	100%	16,1	21	8	38%
Acidez	mg/L	1	0	-	-	-	-	21		19	90%	1,7	21	0	0%
Alcalinidade	mg/L	1	0	-	-	-	-	21		4	19%	5,2	21	13	62%
Cloreto	mg Cl-/L	1	7	x		0%		10	x	0	0%		10	1	10%
Fluoreto	mg F-/L	0,05	7		2	29%	0,14	10		1	10%	0,19	10	1	10%
Nitrato (N)	mg N_NO_3/L	0,02	7		1	14%	0,15	10		3	30%	0,21	10	5	50%
Nitrito (N)	mg N_NO_2/L	0,02	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Sulfato	mg SO_4/L	1	7		1	14%	2,03	21		1	5%	1,72	21	3	14%
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	7	x		0%		10	x	0	0%		10	2	20%
Alumínio	mg Al/L	0,05	7	x		0%		21	x	0	0%		21	0	0%
Antimônio	mg Sb/L	0,005	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Arsênio	mg As/L	0,004	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Bário	mg Ba/L	0,01	7	x		0%		10		3	30%	0,26	10	0	0%
Berílio	mg Be/L	0,004	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Boro	mg B/L	0,2	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Cádmio	mg Cd/L	0,001	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Cálcio	mg Ca/L	0,25	7	x		0%		21		7	33%	2,2	21	13	62%
Chumbo	mg Pb/L	0,01	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Cobalto	mg Co/L	0,01	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Cobre	mg Cu/L	0,009	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Cromo	mg Cr/L	0,01	7	x		0%		10		2	20%		10	0	0%
Ferro	mg Fe/L	0,1	7	x		0%		21	x	0	0%		21	0	0%
Lítio	mg Li/L	0,1	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Branco de Equipamento					Branco de Operação					Duplicata		
			No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	Todos NQ	No. de Quantificações	% Quantificação	Concentração Máx Medida	No. de Determinações	No. de Falhas	% Falhas
Magnésio	mg Mg/L	0,25	7	x		0%		10	x	0	0%		10	1	10%
Manganês	mg Mn/L	0,025	7	x		0%		10		2	20%	0,19	10	0	0%
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Níquel	mg Ni/L	0,01	7	x		0%		10		2	20%	0,022	10	0	0%
Potássio	mg K/L	0,25	7	x		0%		10	x	0	0%		10	2	20%
Prata	mg Ag/L	0,005	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Selênio	mg Se/L	0,01	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Sódio	mg Na/L	0,5	7		1	14%	0,84	10		1	10%	0,68	10	7	70%
Tálio	mg Tl/L	0,05	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Titânio	mg Ti/L	0,1	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Urânio	mg U/L	0,01	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Vanádio	mg V/L	0,02	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%
Zinco	mg Zn/L	0,1	7	x		0%		10	x	0	0%		10	0	0%

3.0 CONCLUSÕES

Com base nos resultados da avalição dos componentes de QA/QC adotados no programa de testes cinético (i.e., branco de equipamento, branco de operação, duplicata, e replicata [aplicável para o teste de coluna]) as principais conclusões quanto ao QA/QC do teste de coluna e do teste de célula úmida são como se segue:

- Teste de Coluna
  - Branco de Equipamento: foi identificado um baixo-nível de lixiviação de alguns metais, sendo cobalto, cobre, cromo e cálcio identificados em mais de 50% das amostras. Contudo, as concentrações dos metais eram muito baixas (i.e., próximas ao limite de quantificação). Portanto, os equipamentos foram considerados aptos para uso;
  - Branco de Operação: alguns metais foram identificados durante o período de operação do teste, sendo apenas molibdênio e bário identificados em mais de 10% das amostras. Em geral, quando quantificados os resultados estiveram iguais ou próximos ao limite de quantificação. Baixos níveis de alguns íons majoritários foram medidos, porém apenas em até 10% das amostras. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
  - Duplicata de Operação: Foram identificadas falhas apenas para manganês, contudo, em apenas três amostras. Alguns íons majoritários foram identificados, contudo, em apenas uma amostra. Diante disso, os resultados da duplicata indicam boa precisão analítica e foram considerados aceitáveis;
  - Replicata: Os resultados da replicata indicam ainda melhor precisão analítica do que os resultados da duplicata e foram considerados aceitáveis;
  - Erro de Balanço Iônico: os erros de balanço iônico calculados foram aceitáveis na maioria dos lixiviados (i.e., 95%).
- Teste de Célula Úmida (HCT)
  - Branco de Equipamento: as concentrações dos todos os metais estiveram abaixo do limite de quantificação. Alguns íons majoritários foram medidos (e.g., fluoreto, nitrato, sódio e sulfato) porém, em até duas amostras. Portanto, os equipamentos foram considerados aptos para uso;
  - Branco de Operação: alguns metais foram identificados durante o período de operação do teste, sendo apenas cálcio e bário identificados em até duas amostras. Em geral, quando quantificados os resultados estiveram iguais ou próximos ao limite de quantificação. Baixos níveis de alguns íons majoritários foram medidos. Portanto, os resultados foram considerados aceitáveis;
  - Duplicata de Operação: foi identificada boa precisão analítica para análise de metais, porém baixa precisão analítica para alguns dos íons majoritários. Contudo, os resultados foram considerados aceitáveis;
  - Erro de Balanço Iônico: Erros de balanço iônico foram aceitáveis em 51% dos lixiviados, indicando uma pobre acurácia na medição de íons majoritários nas amostras. Erros de balanço de iônico foram, consistentemente, positivos. Considera-se que tais erros podem ter sido causados devido ao tempo de deslocamento entre a coleta do lixiviado, realizada na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e a análise das mesmas, realizadas pela SGS Geosol.

De modo geral, a qualidade dos dados foi considerada aceitável para o uso pretendido no presente estudo.

4.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hounslow, A.W., 1995. Water Quality Data Analysis and Interpretation, Lewis Publishers, Boca Raton, FL.

Nordstrom, D.K., McCleskey, R.B. and Ball, J.W. (2009) Sulfur Geochemistry of Hydrothermal Waters in Yellowstone National Park IV. Acid-Sulfate Waters. Applied Geochemistry, Vol 24, p 191-207.

ANEXO U3-1

Laudos Laboratoriais

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605497 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 13/06/2016
Emitido: 13/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,11
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	1,201	36,4
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,07

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605497 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,39
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,232	2,34
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,13	1,35
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,24
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,60	5,68
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	375,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	8,0	30,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	0,74	2,87
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (S-01) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,169	5,11
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,07
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605497 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (S-01) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,61	6,24
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	306,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,133	4,03
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,10
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,62	6,67

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605497 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	351,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Massa da amostra S-01 para ensaio 1000 gramas.

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605497 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 13/06/2016
Emitido: 13/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (S-01) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605497.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Massa da amostra S-01 para ensaio 1000 gramas.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 13/06/2016
Emitido: 13/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,160	4,84
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,06

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,62	6,35
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	280,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-146) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,157	4,76
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,02	0,06
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-146) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,61	5,92
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	284,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	3,7	19,6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,93	8,65
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	0,6	2,19
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	3,254	98,6
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,17
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,64	7,18

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,96
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	266,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,98	7,92
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	10,7	59,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	1,64	12,4
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-29) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	0,5	1,04
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,167	5,06
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,60	5,58
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	302,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-29) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	3,3	10,4
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,006	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,30	1,98
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	0,6	1,40
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	1,178	35,7
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,63	6,94
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,29
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	245,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	0,56	3,44
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	7,7	27,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	0,75	2,98
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-49) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,175	5,31
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,59	5,43
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	247,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0007	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	3,1	6,3
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0007	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,89
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,552	16,7
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,12
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,06
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,63	6,99
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	238,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,5	14,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	0,58	1,16
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-2025) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0008	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-2025) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0008	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,204	6,18
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,59	5,40
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	277,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0009	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,30
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,133	4,03
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0009	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,14
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,62	6,67
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	351,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Massa das amostras para ensaio: T146 =500 gramas, T29=1000 gramas, T2025=490 gramas e T49= 1000 gramas.

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 13/06/2016
Emitido: 13/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 9

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-146) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-29) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605499 - B

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-29) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-49) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0007	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (T-2025) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0008	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605499.0009	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Massa das amostras para ensaio: T146 =500 gramas, T29=1000 gramas, T2025=490 gramas e T49= 1000 gramas.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605501 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 13/06/2016
Emitido: 13/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	3,3	11,9
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	0,007	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,32	2,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,987	29,9
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	0,05	0,11
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,23

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605501 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,09
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,73
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,052	0,43
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,63	7,07
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	247,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	7,3	23,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	0,58	1,19
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (SD-191) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,29
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,161	4,89
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605501 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (SD-191) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,60	5,65
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	276,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6,0	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1,0	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,133	4,03
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,10	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,010	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1,00	0,62	6,67

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605501 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B		-	351,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,50	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1,00	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Massa da amostra SD-191 para ensaio 930 gramas.

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605501 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 13/06/2016
Emitido: 13/06/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 3

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Inicial (SD-191) **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605501.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Massa da amostra SD-191 para ensaio 930 gramas.

Silvânio Eduardo da Silva
CRQ II 02405203
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0232 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 (ABS 32982 e ABS 39911).
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605498 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 29/06/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605498.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,35
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,431	13,1
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,26

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605498 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605498.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,106	1,01
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,011
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,72
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	472
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,92	4,81
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605498.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,134	4,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605498 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605498.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,11
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,94
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	372
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605498 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 29/06/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605498.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605498.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605502 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 29/06/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605502.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,3	11,9
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,31	2,07
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,818	24,8
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605502 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605502.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,59
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,99
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,27
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	319,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,6	16,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,59	1,36
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605502.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,134	4,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605502 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605502.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,13
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,94
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	372
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605502 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 29/06/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605502.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605502.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 29/06/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1605500.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,188	5,71
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,24

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1605500.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,19
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	306,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,63	1,78
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1605500.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,2	8,2
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,41
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,529	16,0
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,06	0,44
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1605500.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,010
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,35
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,60	1,43
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1605500.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,2	8,3
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,92
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	0,5	1,03
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,973	29,5
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,21
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,05
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,30

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1605500.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,32
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	300,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,50	2,83
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	7,0	19,5
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,95	5,15
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1605500.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,2	7,9
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,26	1,57
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,522	15,8
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,07	0,60
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,27
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	298,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1605500.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,4	13,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,60	1,39
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1605500.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,134	4,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,13
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,94
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	372
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - A

Ensaios
NBR ISO/IEC
17025
CRL 0386

Observações

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/05/2016
Recebido: 20/05/2016
Completado: 29/06/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1605500.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1605500.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1605500.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605500 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1605500.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1605500.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606360 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 16/06/2016
Recebido: 16/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606360.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,325	9,84
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606360 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606360.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,072	0,65
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,58	4,97
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	323,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,78	3,38
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606360.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,068	2,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606360 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606360.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,17
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	287,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606360 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 16/06/2016
Recebido: 16/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606360.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606360.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606364 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 16/06/2016
Recebido: 16/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1606364.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,30
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,175	5,30
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606364 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1606364.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,27
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	236,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1606364.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,068	2,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606364 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1606364.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,17
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	287,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,006
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606364 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 16/06/2016
Recebido: 16/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1606364.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1606364.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 16/06/2016
Recebido: 16/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1606363.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,079	2,40
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1606363.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,68
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	278,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,61	1,55
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1606363.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	6,3
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,03
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,362	11,0
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,07
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1606363.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,66
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	244,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,60	1,40
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1606363.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,298	9,02
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,49

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1606363.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	237,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,30	0,72
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,65	1,97
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1606363.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	7,0
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,398	12,1
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,63
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	236
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1606363.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,59	1,33
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1606363.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,068	2,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,17
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	287,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - A

Observações

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 16/06/2016
Recebido: 16/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 5

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1606363.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1606363.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1606363.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606363 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1606363.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1606363.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606921 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/06/2016
Recebido: 24/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606921.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,223	6,77
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,20

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606921 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606921.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,069	0,61
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,24
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	409,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,70	2,48
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606921.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,058	1,77
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606921 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606921.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,69
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	194,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606921 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/06/2016
Recebido: 24/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606921.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606921.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606923 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/06/2016
Recebido: 24/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1606923.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,51
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,159	4,82
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606923 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1606923.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,39
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	185,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1606923.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,058	1,77
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606923 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1606923.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,69
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	194,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606923 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/06/2016
Recebido: 24/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1606923.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1606923.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/06/2016
Recebido: 24/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1606922.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,109	3,30
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1606922.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,020	0,10
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,72
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	321,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,58	1,18
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1606922.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,78
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,191	5,80
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1606922.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,36
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	250,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1606922.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	6,8
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,04
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,577	17,5
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,64

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1606922.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	246,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,39	1,65
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,5	15,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,73	2,75
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1606922.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,73
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,181	5,49
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,06
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,43
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	164
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1606922.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1606922.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,058	1,77
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,69
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	194,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1606922.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,79
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,192	5,82
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,20
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,44
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	182
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/06/2016
Recebido: 24/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1606922.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1606922.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1606922.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606922 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1606922.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1606922.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1606922.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607283 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607283.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,269	8,15
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607283 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607283.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,075	0,68
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,14
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	287,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,57	1,10
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607283.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,061	1,86
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607283 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607283.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,007	0,026
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,36
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	279,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607283 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607283.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607283.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607285 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607285.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,53
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,277	8,41
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607285 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607285.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,021
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,12
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	238,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607285.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,061	1,86
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607285 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607285.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,014
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,36
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	279,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607285 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607285.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607285.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607284.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,116	3,51
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607284.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,026	0,16
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,98
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	257
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607284.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,68
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,319	9,67
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,018	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607284.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,011
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,30
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	232,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607284.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,17
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,315	9,56
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,018	0,07
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,014
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,44

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607284.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	204,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,30	0,73
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607284.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,89
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,160	4,84
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,32
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	1995,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607284.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607284.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,061	1,86
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,012
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,36
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	279,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607284.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,76
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,125	3,79
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,50
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	186,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607284.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607284.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607284.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607284 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607284.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607284.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607284.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607536 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 21/07/2016
Emitido: 21/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607536.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,300	9,08
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607536 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607536.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,087	0,80
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0003
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,03
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,08
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,36
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	303,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,57	1,15
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	0,01	0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607536.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,113	3,42
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607536 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607536.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,08
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	321,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607536 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 21/07/2016
Emitido: 21/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607536.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607536.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 21/07/2016
Emitido: 21/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607537.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,40
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,269	8,14
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607537.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,048	0,39
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0006
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,11
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,92
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	265
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1,09	6,60
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607537.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,22
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,253	7,66
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0006

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607537.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,10
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,48
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	254,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607537.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	7,1
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,68
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,531	16,1
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,04
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0003
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,56

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607537.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	250,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,28	0,50
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,2	11,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607537.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,68
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,153	4,65
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0009
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,10
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,09
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	257,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607537.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607537.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,113	3,42
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,08
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	321,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607537.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,18
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,254	7,70
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0008
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,24
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	253,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 21/07/2016
Emitido: 21/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607537.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607537.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607537.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607537 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607537.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607537.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607537.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607538 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 21/07/2016
Emitido: 21/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607538.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,153	4,65
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607538 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607538.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0003	0,0006
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,08
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,91
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	262,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607538.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,113	3,42
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607538 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607538.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,08
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	321,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607538 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 21/07/2016
Emitido: 21/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607538.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607538.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607776 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/07/2016
Recebido: 14/07/2016
Completado: 28/07/2016
Emitido: 28/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607776.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,217	6,57
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607776 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607776.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,049	0,40
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0010
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,27
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	314,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,62	1,64
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607776.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,007	0,03
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,045	1,38
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607776 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607776.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,008	0,040
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,75
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,003	0,016
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607776 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/07/2016
Recebido: 14/07/2016
Completado: 28/07/2016
Emitido: 28/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607776.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607776.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/07/2016
Recebido: 14/07/2016
Completado: 28/07/2016
Emitido: 28/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607777.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,14
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,009	0,06
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,130	3,93
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,20

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607777.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,028	0,18
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,02
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,015
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,66
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	249,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607777.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,85
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,10
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,008	0,04
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,215	6,53
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,22
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,06
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607777.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,03
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,015
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,44
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	221,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,003	0,007
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607777.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,3	10,7
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,007	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,40	3,08
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,06
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,672	20,4
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,16
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0010
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,010
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,80

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607777.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,30
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	218,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,31	0,79
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,3	12,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607777.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,06
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,116	3,52
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,15
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	217,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607777.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607777.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,045	1,38
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,75
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607777.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,78
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,223	6,75
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,20
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0010
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,54
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	214
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/07/2016
Recebido: 14/07/2016
Completado: 28/07/2016
Emitido: 28/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607777.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607777.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607777.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607777 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607777.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607777.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607777.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607778 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/07/2016
Recebido: 14/07/2016
Completado: 28/07/2016
Emitido: 28/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607778.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,082	2,48
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607778 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607778.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,09
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	229,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607778.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,045	1,38
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0010

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607778 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607778.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,75
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

[2] Fósforo total (ambiente lêntico):0,030 mg/L P
Fósforo total (ambiente intermediário):0,050 mg/L P
Fósforo total (ambiente Lótico):0,1 mg/L P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607778 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/07/2016
Recebido: 14/07/2016
Completado: 28/07/2016
Emitido: 28/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1607778.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1607778.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607998 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/07/2016
Recebido: 20/07/2016
Completado: 05/08/2016
Emitido: 08/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607998.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,220	6,65
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607998 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607998.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,062	0,54
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0004
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,60
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	280,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,60	1,37
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607998.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,102	3,10
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0004
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607998 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607998.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,65	7,67
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	232,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607998 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/07/2016
Recebido: 20/07/2016
Completado: 05/08/2016
Emitido: 08/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607998.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1607998.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/07/2016
Recebido: 20/07/2016
Completado: 05/08/2016
Emitido: 08/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607999.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,034	1,02
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,16
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607999.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,034	0,24
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0004
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,15
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	264,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607999.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,68
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,184	5,57
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0003
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607999.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,92
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	197,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607999.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,2	8,0
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,007	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,36	2,63
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,476	14,4
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,82
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607999.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	187,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	6,5	14,0
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607999.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,59
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,141	4,28
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,97
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	199
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607999.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607999.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,102	3,10
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0004
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,65	7,67
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	232,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607999.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,80
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,171	5,19
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,20
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,06
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,77
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	220
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/07/2016
Recebido: 20/07/2016
Completado: 05/08/2016
Emitido: 08/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1607999.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1607999.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1607999.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607999.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607999 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1607999.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1607999.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1607999.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608000 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/07/2016
Recebido: 20/07/2016
Completado: 05/08/2016
Emitido: 08/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608000.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,27
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,115	3,47
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,16
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608000 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608000.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0003
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,53
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	213,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608000.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,102	3,10
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	0,0001	0,0004
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608000 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608000.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,65	7,67
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	232,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608000 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 20/07/2016
Recebido: 20/07/2016
Completado: 05/08/2016
Emitido: 08/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608000.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608000.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608421 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/07/2016
Recebido: 28/07/2016
Completado: 15/08/2016
Emitido: 15/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608421.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,324	9,81
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608421 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608421.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,067	0,59
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,58	4,88
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	340,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,60	1,42
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608421.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,084	2,55
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608421 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608421.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608421 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/07/2016
Recebido: 28/07/2016
Completado: 15/08/2016
Emitido: 15/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608421.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608421.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/07/2016
Recebido: 28/07/2016
Completado: 15/08/2016
Emitido: 15/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608422.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,37
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,211	6,40
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608422.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,074	0,66
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,13
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	266,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,58	1,16
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608422.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	6,4
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,72
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,402	12,2
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,049	0,40
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608422.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,68
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608422.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	6,0
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,74
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,356	10,8
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,74
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608422.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	244,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608422.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,78
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,176	5,33
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,60
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	243,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608422.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1608422.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,084	2,55
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1608422.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	3,1	6,3
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,76
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,383	11,6
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,051	0,42
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,80
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	237,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/07/2016
Recebido: 28/07/2016
Completado: 15/08/2016
Emitido: 15/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608422.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608422.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608422.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608422.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608422 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608422.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1608422.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1608422.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608423 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/07/2016
Recebido: 28/07/2016
Completado: 15/08/2016
Emitido: 15/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608423.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	0,000	0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,86
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,253	7,68
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,06	0,39
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608423 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608423.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,62
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	232,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608423.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,084	2,55
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608423 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608423.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608423 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 28/07/2016
Recebido: 28/07/2016
Completado: 15/08/2016
Emitido: 15/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608423.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608423.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608705 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/08/2016
Recebido: 04/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 18/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608705.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,188	5,68
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608705 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608705.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,051	0,42
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,81
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	373,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	0,59	1,36
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608705.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,062	1,89
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608705 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608705.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,20
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	266,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608705 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/08/2016
Recebido: 04/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 18/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608705.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608705.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/08/2016
Recebido: 04/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 18/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608706.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,137	4,16
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,05	0,29
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608706.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,041	0,32
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,16
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608706.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,01
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,225	6,83
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,023	0,12
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608706.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,91
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	223,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608706.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	0,000	0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,62
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,321	9,74
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	7,04
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608706.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	216,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608706.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,61
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,143	4,34
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,97
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	213,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608706.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1608706.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,062	1,89
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,20
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	266,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS

MA1608706 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1608706.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,97
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,225	6,83
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,022	0,11
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,96
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	207,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/08/2016
Recebido: 04/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 18/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608706.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608706.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608706.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608706.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608706 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608706.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1608706.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1608706.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608707 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/08/2016
Recebido: 04/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 18/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608707.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,100	3,02
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,05	0,29
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608707 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608707.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,65
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	207,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608707.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,062	1,89
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608707 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608707.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,20
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	266,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608707 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 04/08/2016
Recebido: 04/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 18/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608707.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608707.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608992 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/08/2016
Recebido: 13/08/2016
Completado: 24/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608992.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,224	6,78
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608992 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608992.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,041	0,31
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,79
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	419,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608992.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,266	8,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608992 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608992.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,34
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	259,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608992 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/08/2016
Recebido: 13/08/2016
Completado: 24/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608992.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1608992.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/08/2016
Recebido: 13/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608993.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,174	5,28
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608993.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,10
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,24
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	244,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608993.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,178	5,38
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608993.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,76
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	228,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608993.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,93
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,300	9,08
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,47
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608993.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	220,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608993.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,35
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,210	6,37
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,89
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	213,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608993.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1608993.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,266	8,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,34
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	259,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1608993.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,230	6,98
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,71
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	140,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/08/2016
Recebido: 13/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1608993.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1608993.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1608993.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608993.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608993 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1608993.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1608993.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1608993.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608994 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/08/2016
Recebido: 13/08/2016
Completado: 24/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608994.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,190	5,76
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608994 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608994.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,37
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	148,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608994.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,266	8,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608994 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608994.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,34
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	259,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608994 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/08/2016
Recebido: 13/08/2016
Completado: 24/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1608994.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1608994.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609132 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/08/2016
Recebido: 17/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609132.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,202	6,11
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609132 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609132.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,042	0,33
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,34
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	332,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609132.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,103	3,12
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609132 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609132.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,65	7,87
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	253,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609132 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/08/2016
Recebido: 17/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609132.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609132.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/08/2016
Recebido: 17/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609133.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,26
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,141	4,28
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609133.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,048	0,39
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,62
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	253,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609133.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,32
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,311	9,42
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,075	0,67
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609133.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,30
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	234,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609133.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,49
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,291	8,81
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,06
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,49
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609133.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	140,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609133.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,52
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,154	4,67
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	7,02
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	163,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609133.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1609133.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,103	3,12
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,65	7,87
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	253,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1609133.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,22
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,315	9,54
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,072	0,64
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,31
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	170,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/08/2016
Recebido: 17/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609133.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609133.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609133.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609133.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609133 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609133.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1609133.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1609133.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609134 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/08/2016
Recebido: 17/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609134.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,58
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,172	5,22
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609134 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609134.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,71
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	180,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609134.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,103	3,12
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609134 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609134.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,65	7,87
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	253,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609134 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 17/08/2016
Recebido: 17/08/2016
Completado: 25/08/2016
Emitido: 25/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609134.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609134.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609548 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 08/09/2016
Emitido: 08/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609548.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,142	4,32
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609548 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609548.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,029	0,19
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,27
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	174,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609548.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,056	1,69
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609548 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609548.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,57
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	225,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609548 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 08/09/2016
Emitido: 08/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609548.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609548.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 08/09/2016
Emitido: 08/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609549.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,073	2,20
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609549.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,022	0,11
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,24
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	178,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609549.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,68
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,136	4,13
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,06
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609549.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,011
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,47
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	172,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609549.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,41
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,270	8,18
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,018	0,07
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,79
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609549.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	166,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609549.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,072	2,19
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,013
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,06
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	206,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,003	0,010
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609549.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1609549.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,056	1,69
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,57
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	225,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1609549.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,76
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,147	4,45
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,06
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,43
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	211,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 08/09/2016
Emitido: 08/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609549.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609549.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609549.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609549.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609549 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609549.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1609549.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1609549.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609550 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 08/09/2016
Emitido: 08/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609550.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,072	2,19
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609550 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609550.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,86
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	226,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609550.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,056	1,69
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609550 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609550.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,57
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	225,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609550 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 08/09/2016
Emitido: 08/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609550.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609550.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609686 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 12/09/2016
Emitido: 12/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609686.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,169	5,14
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609686 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609686.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,026	0,16
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,51
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	302,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609686.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,055	1,68
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609686 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609686.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609686 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 12/09/2016
Emitido: 12/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609686.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1609686.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 12/09/2016
Emitido: 12/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609687.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,069	2,08
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609687.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,60	5,85
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	273,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609687.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,46
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,109	3,32
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609687.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,61
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	254,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609687.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,19
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,230	6,99
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,020	0,10
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,98
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609687.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	275,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609687.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,094	2,86
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,73
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	256,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609687.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1609687.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,055	1,68
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1609687.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,59
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,148	4,48
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,020	0,09
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,44
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	255,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 12/09/2016
Emitido: 12/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1609687.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1609687.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1609687.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609687.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609687 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1609687.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1609687.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1609687.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609688 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 12/09/2016
Emitido: 12/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609688.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,069	2,09
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609688 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609688.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,95
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	274,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609688.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,055	1,68
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[2]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609688 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609688.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[2] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609688 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 12/09/2016
Emitido: 12/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1609688.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1609688.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610040 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610040.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,179	5,41
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610040 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610040.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,11
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,59	5,41
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	331,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610040.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,046	1,40
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610040 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610040.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,54
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	256,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610040 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610040.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610040.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610041.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,057	1,72
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610041.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	5,99
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	296,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610041.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,086	2,59
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610041.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,71
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	267,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610041.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,66
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,193	5,84
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,33
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610041.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	258,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610041.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,052	1,57
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,62	6,67
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	262,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610041.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610041.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,046	1,40
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,54
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	256,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610041.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,082	2,50
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,63	6,75
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	276,2
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610041.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610041.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610041.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610041.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610041 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610041.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610041.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610041.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610042 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610042.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,063	1,92
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610042 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610042.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,61	6,20
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	283,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610042.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,046	1,40
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610042 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610042.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	0,64	7,54
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	256,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610042 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610042.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610042.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610178 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 26/09/2016
Emitido: 27/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610178.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,270	8,16
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610178 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610178.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,024	0,13
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,21
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	4,98
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	396,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,34
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610178.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,210	6,35
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610178 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610178.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,76
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610178 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 26/09/2016
Emitido: 27/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610178.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610178.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 26/09/2016
Emitido: 27/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610179.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,143	4,33
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610179.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,63
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	299,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610179.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,27
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,190	5,75
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610179.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,05
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	270,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610179.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,50
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,230	6,97
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,16
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,44
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610179.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610179.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,125	3,77
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,39
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	267,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610179.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610179.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,210	6,35
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,76
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610179.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,33
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,194	5,85
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,16
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,44
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	269,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 26/09/2016
Emitido: 27/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610179.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610179.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610179.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610179.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610179 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610179.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610179.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610179.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610180 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 26/09/2016
Emitido: 27/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610180.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,139	4,20
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610180 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610180.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,14
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,9
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610180.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,210	6,35
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610180 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610180.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,76
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610180 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 26/09/2016
Emitido: 27/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610180.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610180.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610481 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/09/2016
Recebido: 22/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 06/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610481.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,194	5,86
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,11
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610481 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610481.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,024	0,13
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,78
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	232,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,09
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610481.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,066	1,99
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610481 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610481.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,49
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	265,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610481 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/09/2016
Recebido: 22/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 06/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610481.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610481.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/09/2016
Recebido: 22/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 06/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610483.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,078	2,35
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,12
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610483.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,01
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610483.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,086	2,60
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,12
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610483.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,50
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	229,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610483.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	0,97
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,233	7,04
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	7,26
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610483.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	245,1
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610483.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,066	2,00
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,13
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,90
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	246,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610483.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610483.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,066	1,99
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,49
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	265,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610483.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,086	2,58
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,60
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	227,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/09/2016
Recebido: 22/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 06/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610483.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610483.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610483.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610483.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610483 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610483.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610483.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610483.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610484 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/09/2016
Recebido: 22/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 06/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610484.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,067	2,02
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,15
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610484 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610484.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,45
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	263,5
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610484.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,066	1,99
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610484 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610484.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,49
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	265,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610484 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/09/2016
Recebido: 22/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 06/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610484.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610484.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610878 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 17/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610878.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,182	5,49
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,08
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610878 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610878.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,021	0,10
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,26
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	184
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	1	1,05
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610878.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,053	1,60
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610878 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610878.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,52
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	236
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610878 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 17/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610878.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1610878.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 17/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610879.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	**0,009**	[ST] 3030, 3120 B	0,009	0,005	0,01
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,076	2,29
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,07
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610879.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,40
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	190
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610879.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,49
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,066	2,00
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610879.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,75
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	204
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610879.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,24
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,228	6,90
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,11
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,44
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610879.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	155
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610879.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,32
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,116	3,50
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,89
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	195
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610879.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610879.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,053	1,60
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,52
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	233
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610879.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,102	3,07
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,71
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	211
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 17/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1610879.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1610879.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1610879.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610879.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610879 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1610879.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1610879.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1610879.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610880 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 17/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610880.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,146	4,40
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,08
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610880 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610880.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,52
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	190
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610880.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,053	1,60
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,09
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610880 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610880.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,52
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	230
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610880 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 17/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1610880.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1610880.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611117 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 21/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611117.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,172	5,20
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611117 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611117.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,022	0,10
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,47
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	276,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611117.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,067	2,01
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611117 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611117.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,04
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	260,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611117 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 21/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611117.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611117.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 21/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1611118.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,121	3,65
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1611118.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,039	0,29
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	**6-9**	[ST] 4500 H+ B	1	1	5,95
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	247,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1611118.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,106	3,21
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1611118.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,42
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	255,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1611118.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,09
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,267	8,06
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,99
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1611118.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	193,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611118.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,076	2,28
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,40
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	229,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611118.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1611118.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,066	1,99
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,10
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	260,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1611118.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,079	2,37
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,29
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	192,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 21/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1611118.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1611118.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1611118.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611118.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611118 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611118.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1611118.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1611118.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611119 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 21/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1611119.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,072	2,16
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611119 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1611119.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,59
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	261,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1611119.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,067	2,00
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611119 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1611119.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,03
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	260,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611119 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 21/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1611119.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1611119.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611413 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 26/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1611413.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,068	2,05
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611413 - A

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1611413.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	7,08
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	229,3
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1611413.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,061	1,85
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611413 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1611413.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,59
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	250,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611413 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 26/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Sedimento
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: SD-191

Parâmetros MA1611413.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise

Parâmetros MA1611413.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611411 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 27/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611411.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,139	4,21
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611411 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611411.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,028	0,18
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,65
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	301,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611411.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,061	1,85
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611411 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611411.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,59
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	250,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611411 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 27/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 2

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: S-01 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611411.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK Análise **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1611411.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 26/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1611412.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,094	2,84
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1611412.0001	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,43
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	272,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1611412.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,34
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,108	3,27
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1611412.0002	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,76
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	247,6
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1611412.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,37
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,282	8,54
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	7,16
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1611412.0003	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	228,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611412.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,04
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,28
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,111	3,34
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,80
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	240,7
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611412.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1611412.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,061	1,85
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,59
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	250,4
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1611412.0006	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	N.A.	[ST] 2320 B	6	-	<6
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Dissolvido	mg Sb/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Dissolvido	mg As/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Dissolvido	mg Ba/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,03
Berílio Dissolvido	mg Be/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Dissolvido	mg B/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Dissolvido	mg Cd/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Dissolvido	mg Ca/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,30
Chumbo Dissolvido	mg Pb/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Cloreto	mg Cl-/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Dissolvido	mg Co/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Condutividade Elétrica	µS/cm	N.A.	[ST] 2510 B	0,001	0,112	3,37
Cromo Dissolvido	mg Cr/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[ST] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Dissolvido	mg Li/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Dissolvido	mg Mg/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Dissolvido	mg Mn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Dissolvido	mg Hg/L	N.A.	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Dissolvido	mg Mo/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Dissolvido	mg Ni/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,010
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
pH	-	6-9	[ST] 4500 H+ B	1	1	6,67
Potássio Dissolvido	mg K/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Potencial Redox	mV	N.A.	[ST] 2580 B	-2000	-	238,8
Prata Dissolvido	mg Ag/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Dissolvido	mg Se/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Dissolvido	mg Na/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Dissolvido	mg Ti/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Dissolvido	mg V/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Dissolvido	mg Zn/L	N.A.	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Notas de VMP

[005] Fósforo Total
ambeinte lêntico> 0,030 mg/l P
ambeinte intermediário 0,050 mg/l P
ambeinte lótico 0,1 mg/l P

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 26/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Rejeito
Tipo: N.A. **Amostras:** 6

Objetivos

CONAMA_357_Art.14 e 15_Água Classe 2 (CN)

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: T-146

Parâmetros MA1611412.0001	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29

Parâmetros MA1611412.0002	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-49

Parâmetros MA1611412.0003	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611412.0004	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611412 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T-2025

Parâmetros MA1611412.0004	Unidade	VMP CN Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: BLK de Análise

Parâmetros MA1611412.0005	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T-29 Replicata

Parâmetros MA1611412.0006	Unidade	VMP CN_Classe 2	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Dissolvido	mg Tl/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Dissolvido	mg U/L	N.A.	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Observações

Branco: Material de Referência Certificado_ Quartzo_SG-170 (Alíquota:500G)

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611116 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/10/2016
Recebido: 06/10/2016
Completado: 13/10/2016
Emitido: 13/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S18

Parâmetros MA1611116.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,34
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S18

Parâmetros MA1611116.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,43
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	2,16

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S18

Parâmetros MA1611116.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,07
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611116 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S18

Parâmetros MA1611116.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,46	3,59
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S18

Parâmetros MA1611116.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S18

Parâmetros MA1611116.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,42	3,24
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S18

Parâmetros MA1611116.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,39	2,88
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610043 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 08/09/2016
Recebido: 08/09/2016
Completado: 16/09/2016
Emitido: 16/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S14

Parâmetros MA1610043.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S14

Parâmetros MA1610043.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,52
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,71	2,54

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S14

Parâmetros MA1610043.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,16
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,05	0,10
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610043 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S14

Parâmetros MA1610043.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,78	7,12
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S14

Parâmetros MA1610043.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,59
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S14

Parâmetros MA1610043.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,49	4,05
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S14

Parâmetros MA1610043.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,48	3,85
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,58	1,19

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611414 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 13/10/2016
Recebido: 13/10/2016
Completado: 26/10/2016
Emitido: 27/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S19

Parâmetros MA1611414.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,26
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S19

Parâmetros MA1611414.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,51
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	3,21

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S19

Parâmetros MA1611414.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,72
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611414 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S19

Parâmetros MA1611414.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,65	5,63
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S19

Parâmetros MA1611414.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,72
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S19

Parâmetros MA1611414.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,59	5,02
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S19

Parâmetros MA1611414.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,50	4,02
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 23/09/2016
Emitido: 23/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S15

Parâmetros MA1610170.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S15

Parâmetros MA1610170.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S15

Parâmetros MA1610170.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,52
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,110	1,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6	13,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	4,14
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S15

Parâmetros MA1610170.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S15

Parâmetros MA1610170.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,26	1,46
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,13
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,39
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,16
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,40
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S15

Parâmetros MA1610170.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S15

Parâmetros MA1610170.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,61	5,22
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,18
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,06
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7	18,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S15

Parâmetros MA1610170.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,78
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S15

Parâmetros MA1610170.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,023	0,10
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,16	1,61
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,53
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,4	1,57
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6	13,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S15

Parâmetros MA1610170.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,53	4,38
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S15

Parâmetros MA1610170.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	10	51,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S15

Parâmetros MA1610170.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,59	4,97
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,21
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,20
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,53
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,4	2,07
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7	18,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	1,16
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 14/09/2016
Recebido: 14/09/2016
Completado: 23/09/2016
Emitido: 23/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S15

Parâmetros MA1610170.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S15

Parâmetros MA1610170.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S15

Parâmetros MA1610170.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S15

Parâmetros MA1610170.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610170 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S15

Parâmetros MA1610170.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S15

Parâmetros MA1610170.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S15

Parâmetros MA1610170.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/10/2016
Recebido: 19/10/2016
Completado: 28/10/2016
Emitido: 28/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S20

Parâmetros MA1611630.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,02	0,17
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,40
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,05
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S20

Parâmetros MA1611630.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	-	<0,1
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S20

Parâmetros MA1611630.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,42
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,067	0,58
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	0,1	0,17
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	2,60
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S20

Parâmetros MA1611630.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S20

Parâmetros MA1611630.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,37
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,38
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,02
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	0,1	0,96
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,39
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S20

Parâmetros MA1611630.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S20

Parâmetros MA1611630.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,65	5,63
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	0,1	0,65
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8	26,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S20

Parâmetros MA1611630.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,36
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S20

Parâmetros MA1611630.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,022	0,10
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	0,1	0,11
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,03
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,4	1,39
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7	18,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S20

Parâmetros MA1611630.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,60	5,16
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	0,7	7,09
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S20

Parâmetros MA1611630.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7	16,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	1,43
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S20

Parâmetros MA1611630.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,55	4,57
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato	mg NO3/L	[ST] 4110 B	0,1	0,1	0,70
Nitrito	mg NO2/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,41
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,3	0,58
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7	23,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 19/10/2016
Recebido: 19/10/2016
Completado: 28/10/2016
Emitido: 28/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S20

Parâmetros MA1611630.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S20

Parâmetros MA1611630.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S20

Parâmetros MA1611630.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S20

Parâmetros MA1611630.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1611630 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S20

Parâmetros MA1611630.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S20

Parâmetros MA1611630.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S20

Parâmetros MA1611630.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Tálio Total	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610338 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 21/09/2016
Recebido: 21/09/2016
Completado: 28/09/2016
Emitido: 28/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **DUP** = Duplicata **-** = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente **LNR** = Listada não Recebida **[ ]** = Notas e observações
N.A = Não Aplicável **N.O** = Não Objetável
O = Objetável **VMP** = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente **V.P** = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S16

Parâmetros MA1610338.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S16

Parâmetros MA1610338.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,48
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	4,49

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S16

Parâmetros MA1610338.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,45
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610338 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S16

Parâmetros MA1610338.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,71	6,27
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S16

Parâmetros MA1610338.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,63
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	1,50

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S16

Parâmetros MA1610338.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,44	3,45
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S16

Parâmetros MA1610338.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,51	4,17
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	1,61

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1612067 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 26/10/2016
Recebido: 26/10/2016
Completado: 09/11/2016
Emitido: 09/11/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S21

Parâmetros MA1612067.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,26
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S21

Parâmetros MA1612067.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,47
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	1,13

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S21

Parâmetros MA1612067.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,26	1,49
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1612067 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S21

Parâmetros MA1612067.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,63	5,39
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S21

Parâmetros MA1612067.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,65
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S21

Parâmetros MA1612067.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,57	4,79
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S21

Parâmetros MA1612067.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,77	6,96
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610894 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/09/2016
Recebido: 29/09/2016
Completado: 05/10/2016
Emitido: 05/10/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S17

Parâmetros MA1610894.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S17

Parâmetros MA1610894.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,41
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1	3,52

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S17

Parâmetros MA1610894.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,07
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,26	1,53
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,1	0,11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1610894 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S17

Parâmetros MA1610894.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,64	5,49
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S17

Parâmetros MA1610894.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,82
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S17

Parâmetros MA1610894.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,41	3,10
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S17

Parâmetros MA1610894.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,56	4,69
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 02/06/2016
Recebido: 02/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,51	4,17
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,12
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,340	3,49
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,59	6,17
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,19	1,98
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	0,99
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,29	0,65
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	10,6	58,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,78	3,34

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,011	0,07
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,55	4,67
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,5	1,20
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,24
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,26	1,54
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,044	0,35
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,09	0,88
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,33	2,32
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,47	2,59
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	11,7	70,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,18	7,52
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,35	23,7
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	2,0	16,6
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,23
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,015	0,04
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	1,00	10,5
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,68
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,68	6,02
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	4,72	47,6
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	27,3	235
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	8,14	81,4
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,020	0,09
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,29
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,31
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,30	0,78
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,66	2,01
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,011	0,07
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,38	13,4
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	1,2	8,32
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,28
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,11	1,17
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,65	6,89

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,70	6,19
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	7,13	73,2
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	29,3	257
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	9,52	96,1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,002	0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,93	19,3
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	1,9	15,6
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,019	0,08
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,93	9,82
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,74
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,52	4,37
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	3,92	39,2
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	23,4	193
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	7,00	69,3
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 02/06/2016
Recebido: 02/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01



Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605827 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S0 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605827.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 02/06/2016
Recebido: 02/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,15
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,14
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,14
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,31	0,84
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,66	2,03
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 02/06/2016
Recebido: 02/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1605844 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S0 BLK - I **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1605844.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608641 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 03/08/2016
Recebido: 03/08/2016
Completado: 17/08/2016
Emitido: 17/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S9

Parâmetros MA1608641.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,56
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S9

Parâmetros MA1608641.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	0,99
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,10	6,74

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S9

Parâmetros MA1608641.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,25	1,50
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608641 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S9

Parâmetros MA1608641.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,83	7,57
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S9

Parâmetros MA1608641.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,32
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,70	2,47

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S9

Parâmetros MA1608641.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,39	2,98
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S9

Parâmetros MA1608641.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,43	3,32
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,69	2,39

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 18/07/2016
Emitido: 18/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S5

Parâmetros MA1607541.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,028	0,26
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,71
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,029	0,19
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S5

Parâmetros MA1607541.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,022
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,29	0,68
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,63	1,72
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S5

Parâmetros MA1607541.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,10
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,207	2,07
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,04	0,37
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,4	13,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,96	5,26

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S5

Parâmetros MA1607541.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S5

Parâmetros MA1607541.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,03	0,08
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,37	2,74
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,07	0,25
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,62
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,11	1,16
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,37
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,9	18,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S5

Parâmetros MA1607541.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S5

Parâmetros MA1607541.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,40	13,6
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,05	0,53
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,54
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	10,0	51,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S5

Parâmetros MA1607541.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S5

Parâmetros MA1607541.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,022	0,12
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,06	0,54
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,28
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,37	1,43
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,64	1,80
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S5

Parâmetros MA1607541.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,016	0,12
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,36	23,8
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,22
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,18
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S5

Parâmetros MA1607541.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,86
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,84	6,47
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	11,1	63,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,07	6,39
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S5

Parâmetros MA1607541.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,47	3,79
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,7	2,56
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,06	0,16
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,73
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,39
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,44	2,20
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8,3	33,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,81	3,70
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 06/07/2016
Recebido: 06/07/2016
Completado: 18/07/2016
Emitido: 18/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S5

Parâmetros MA1607541.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S5

Parâmetros MA1607541.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S5

Parâmetros MA1607541.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S5

Parâmetros MA1607541.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607541 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S5

Parâmetros MA1607541.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S5

Parâmetros MA1607541.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S5

Parâmetros MA1607541.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/06/2016
Recebido: 10/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,34	2,36
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,5	1,01
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,57
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,289	2,94
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,31	3,22
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,10
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,33
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8,0	30,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,11	6,81

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,012	0,08
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,88	8,10
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,21
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,87
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,14
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,05
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,40
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,32	0,98
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	10,8	60,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,76	3,06
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,36	23,8
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,7	2,58
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,23
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,70
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,38	2,88
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	1,26	10,9
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	21,8	177
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	2,28	19,2
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,29
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,027	0,16
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,72
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,32
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,42	1,97
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,4	13,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,78	3,31
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,012	0,08
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,05	9,96
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,5	1,11
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,21
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,89
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	1,11	9,34
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	11,9	71,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,57	11,7
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,87	8,02
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,7	2,73
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,19
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,014	0,03
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,06	0,63
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,22	1,12
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	1,09	9,14
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	11,3	65,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	2,06	16,9
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 10/06/2016
Recebido: 10/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606026 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S1 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606026.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/08/2016
Recebido: 12/08/2016
Completado: 29/08/2016
Emitido: 29/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S10

Parâmetros MA1609002.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S10

Parâmetros MA1609002.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S10

Parâmetros MA1609002.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,38
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,178	1,77
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,26
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,7	16,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,01	5,74
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S10

Parâmetros MA1609002.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S10

Parâmetros MA1609002.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	0,96
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,05	0,43
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,41
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S10

Parâmetros MA1609002.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S10

Parâmetros MA1609002.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,65	5,29
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,28
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,33
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7,2	21,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S10

Parâmetros MA1609002.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	0,000	0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S10

Parâmetros MA1609002.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,017	0,06
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,09	0,89
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,42
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,39	1,69
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,2	11,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,65	1,89
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S10

Parâmetros MA1609002.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,31	1,70
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S10

Parâmetros MA1609002.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S10

Parâmetros MA1609002.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,48	3,52
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,08	0,79
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,55
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,42	2,03
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7,2	22,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,73	2,80
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 12/08/2016
Recebido: 12/08/2016
Completado: 29/08/2016
Emitido: 29/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S10

Parâmetros MA1609002.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S10

Parâmetros MA1609002.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S10

Parâmetros MA1609002.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S10

Parâmetros MA1609002.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609002 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S10

Parâmetros MA1609002.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S10

Parâmetros MA1609002.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S10

Parâmetros MA1609002.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 15/07/2016
Recebido: 15/07/2016
Completado: 02/08/2016
Emitido: 02/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S6

Parâmetros MA1607843.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S6

Parâmetros MA1607843.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S6

Parâmetros MA1607843.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,33
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,265	2,59
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,4	13,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S6

Parâmetros MA1607843.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S6

Parâmetros MA1607843.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,33	2,29
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,35
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,46
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S6

Parâmetros MA1607843.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S6

Parâmetros MA1607843.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,46	14,3
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,05
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,77
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,003	0,015
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,29	0,60
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	11,1	63,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S6

Parâmetros MA1607843.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,39
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S6

Parâmetros MA1607843.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,029	0,08
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,12
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,43
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,47	2,53
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,9	18,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S6

Parâmetros MA1607843.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,020	0,17
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,52	25,6
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,28	1,82

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S6

Parâmetros MA1607843.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,57	3,65
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	14,7	102
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,58	1,23
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S6

Parâmetros MA1607843.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,48	3,88
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,45
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,40	1,75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7,0	20,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 15/07/2016
Recebido: 15/07/2016
Completado: 02/08/2016
Emitido: 02/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco **DUP** = Duplicata **-** = Não analisada **I.S** = Amostra Insuficiente **LNR** = Listada não Recebida **[ ]** = Notas e observações **N.A** = Não Aplicável **N.O** = Não Objetável **O** = Objetável **VMP** = Valor Máximo Permitido **V.A** = Virtualmente Ausente **V.P** = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S6

Parâmetros MA1607843.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S6

Parâmetros MA1607843.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S6

Parâmetros MA1607843.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S6

Parâmetros MA1607843.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607843 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S6

Parâmetros MA1607843.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S6

Parâmetros MA1607843.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S6

Parâmetros MA1607843.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 15/06/2016
Recebido: 15/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,016
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,29	1,87
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,40
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,255	2,58
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,22	2,24
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8,3	33,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,18	7,58

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,002	0,006
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,34	2,46
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,05	0,13
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,57
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,13
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,15
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,34
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,5	15,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,62	1,67
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,50	14,8
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,23
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,13	1,29
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,19
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,51	2,98
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	10,9	61,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,99	5,56
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,38
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,00	0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,032	0,22
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,13	1,31
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,37
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,49	2,73
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,7	16,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,87	4,32
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,013	0,09
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,28	12,4
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,5	1,03
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,22
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,13
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,30	2,03
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	1,21	10,4
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	14,7	102
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,70	13,1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,06
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,002	0,006
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,57	4,88
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	0,7	2,55
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,07	0,26
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,21
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,016	0,05
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,08	0,85
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,79
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,88	6,88
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8,9	40,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,84	14,6
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 15/06/2016
Recebido: 15/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606342 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T149 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S2 **Local:** N.A. **Coordenada:** N.A.

Parâmetros MA1606342.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609147 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 18/08/2016
Recebido: 18/08/2016
Completado: 31/08/2016
Emitido: 31/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S11

Parâmetros MA1609147.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S11

Parâmetros MA1609147.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,33
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,12	6,97

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S11

Parâmetros MA1609147.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	0,99
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,06	0,16
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609147 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S11

Parâmetros MA1609147.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,60	4,79
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S11

Parâmetros MA1609147.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,59	1,29

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S11

Parâmetros MA1609147.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,04	20,0
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S11

Parâmetros MA1609147.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,49	3,59
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,69	2,40

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/06/2016
Recebido: 22/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S3

Parâmetros MA1606958.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S3

Parâmetros MA1606958.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S3

Parâmetros MA1606958.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,30
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,206	2,07
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,11	1,15
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,7	16,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,09	6,61

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S3

Parâmetros MA1606958.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S3

Parâmetros MA1606958.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,38	2,86
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,18
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,67
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,65
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,02	0,16
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,33
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7,3	23,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,58	1,25
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S3

Parâmetros MA1606958.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S3

Parâmetros MA1606958.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,006	0,02
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,89	18,8
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,04	0,25
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,10	1,06
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,32
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,36	1,32
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	13,5	88,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,67	2,20
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S3

Parâmetros MA1606958.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S3

Parâmetros MA1606958.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	0,03	0,17
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,024	0,13
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,08	0,83
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,34
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,38	1,58
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,4	13,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,77	3,24
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S3

Parâmetros MA1606958.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,004	0,020
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,009	0,05
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,63	5,49
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,05
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,03

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S3

Parâmetros MA1606958.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,56
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,39	1,66
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8,6	36,7
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,69	2,38
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S3

Parâmetros MA1606958.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	0,003	0,009
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,44	3,44
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	1,8	14,6
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,79
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,45	4,75
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,15	0,36
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	1,26	10,9
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	11,3	65,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,79	3,41
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 22/06/2016
Recebido: 22/06/2016
Completado: 07/07/2016
Emitido: 07/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S3

Parâmetros MA1606958.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S3

Parâmetros MA1606958.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S3

Parâmetros MA1606958.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S3

Parâmetros MA1606958.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01



Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1606958 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S3

Parâmetros MA1606958.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S3

Parâmetros MA1606958.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S3

Parâmetros MA1606958.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Silvânio Eduardo da Silva
CRBio 087859/04-D
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609547 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 24/08/2016
Recebido: 24/08/2016
Completado: 31/08/2016
Emitido: 31/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S12

Parâmetros MA1609547.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S12

Parâmetros MA1609547.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,33
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,09	6,62

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S12

Parâmetros MA1609547.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,30	2,03
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609547 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S12

Parâmetros MA1609547.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,12	10,7
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S12

Parâmetros MA1609547.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,62	1,65

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S12

Parâmetros MA1609547.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,89	8,26
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S12

Parâmetros MA1609547.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,52	4,34
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,71	2,56

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608463 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/07/2016
Recebido: 29/07/2016
Completado: 12/08/2016
Emitido: 12/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S7

Parâmetros MA1608463.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,32	2,22
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S7

Parâmetros MA1608463.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	0,99
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,05	6,20

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S7

Parâmetros MA1608463.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,27	1,63
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608463 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S7

Parâmetros MA1608463.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,86	7,96
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,56	1,00

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S7

Parâmetros MA1608463.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,51
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,78	3,28

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S7

Parâmetros MA1608463.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,46	24,9
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,63	1,72

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S7

Parâmetros MA1608463.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,45	3,56
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,77	3,17

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608464 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/07/2016
Recebido: 29/07/2016
Completado: 12/08/2016
Emitido: 12/08/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S8

Parâmetros MA1608464.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,54
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S8

Parâmetros MA1608464.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,20	0,88
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	1,10	6,68

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S8

Parâmetros MA1608464.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,24	1,31
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1608464 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S8

Parâmetros MA1608464.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,76	6,86
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S8

Parâmetros MA1608464.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,69	2,33

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S8

Parâmetros MA1608464.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	2,31	23,3
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,60	1,42

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S8

Parâmetros MA1608464.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,36	2,63
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,67	2,15

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 — CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco | **I.S** = Amostra Insuficiente | **N.A** = Não Aplicável | **O** = Objetável | **V.A** = Virtualmente Ausente
DUP = Duplicata | **LNR** = Listada não Recebida | **N.O** = Não Objetável | **VMP** = Valor Máximo Permitido | **V.P** = Virtualmente Presente
- = Não analisada | **[ ]** = Notas e observações

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S4

Parâmetros MA1607279.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,019	0,15
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - A

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S4

Parâmetros MA1607279.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S4

Parâmetros MA1607279.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,21	1,01
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,208	2,09
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,05	0,47
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,006
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7,0	20,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,79	3,46

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - A

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S4

Parâmetros MA1607279.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S4

Parâmetros MA1607279.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,005	0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,33	2,27
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,17	0,55
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,07	0,75
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,14	0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	-	<0,5
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S4

Parâmetros MA1607279.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S4

Parâmetros MA1607279.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	1,55	15,2
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,06	0,56
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,19	0,83
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,30	0,75
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	8,3	33,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S4

Parâmetros MA1607279.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S4

Parâmetros MA1607279.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	0,018	0,07
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,03	0,28
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,005
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,34	1,15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S4

Parâmetros MA1607279.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	0,009	0,05
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,86	7,94
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,01	0,04
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - A

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S4

Parâmetros MA1607279.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,18	0,67
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,002	0,006
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,44	2,22
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	6,9	18,3
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S4

Parâmetros MA1607279.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Antimônio Total	mg Sb/L	[ST] 3030, 3125 B	0,005	-	<0,005
Arsênio Total	mg As/L	[ST] 3030, 3125 B	0,004	-	<0,004
Bário Total	mg Ba/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	[ST] 3030, 3120 B	0,004	-	<0,004
Boro Total	mg B/L	[ST] 3030, 3120 B	0,2	-	<0,2
Cádmio Total	mg Cd/L	[ST] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,51	4,18
Chumbo Total	mg Pb/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cloreto	mg Cl-/L	[ST] 4110 B	1	-	<1
Cobalto Total	mg Co/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Total	mg Cu/L	[ST] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Cromo Total	mg Cr/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	[ST] 4110 B	0,05	-	<0,05
Lítio Total	mg Li/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Magnésio Total	mg Mg/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Manganês Total	mg Mn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,025	-	<0,025
Mercúrio Total	mg Hg/L	[ST] 3112 B	0,0002	-	<0,0002
Molibdênio Total	mg Mo/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Níquel Total	mg Ni/L	[ST] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	[ST] 4110 B	0,02	0,04	0,41
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	[ST] 4110 B	0,02	-	<0,02
Potássio Total	mg K/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,46
Prata Total	mg Ag/L	[ST] 3030, 3120 B	0,005	0,003	0,007
Selênio Total	mg Se/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01
Sódio Total	mg Na/L	[ST] 3030, 3120 B	0,5	0,44	2,17
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	[ST] 2540 C	11	7,0	20,0
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,63	1,73
Titânio Total	mg Ti/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Vanádio Total	mg V/L	[ST] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Zinco Total	mg Zn/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - B

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 29/06/2016
Recebido: 29/06/2016
Completado: 08/07/2016
Emitido: 08/07/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S4

Parâmetros MA1607279.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S4

Parâmetros MA1607279.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S4

Parâmetros MA1607279.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S4

Parâmetros MA1607279.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1607279 - B

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S4

Parâmetros MA1607279.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S4

Parâmetros MA1607279.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S4

Parâmetros MA1607279.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
TálioTotal	mg Tl/L	[ST] 3030, 3125 B	0,05	-	<0,05
Urânio Total	mg U/L	[ST] 3030, 3125 B	0,01	-	<0,01

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609671 - A

Cliente

Nome: Golder Associates Brasil Ltda. **Contato:** Fernando Luiz Pantuzzo **Projeto:** Samarco

Endereço: Rua Pernambuco, 1000, 10º andar - Funcionarios - Belo Horizonte **CEP:** 30.130.151 **UF:** MG - Brasil

Data

Iniciado: 31/08/2016
Recebido: 31/08/2016
Completado: 05/09/2016
Emitido: 06/09/2016

Amostragem

Plano: Definido pelo cliente conforme Projeto Samarco **Periodicidade:** Pontual
Responsável: Cliente com Frascos da SGS Geosol
Matriz: Solo
Tipo: N.A. **Amostras:** 7

Referência Analítica

[ST] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 22nd (2012)

Notas

A incerteza Expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2.

Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.

A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade e carta de controle a pedido do cliente.

Legenda

BLK = Branco
DUP = Duplicata
- = Não analisada
I.S = Amostra Insuficiente
LNR = Listada não Recebida
[ ] = Notas e observações
N.A = Não Aplicável
N.O = Não Objetável
O = Objetável
VMP = Valor Máximo Permitido
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente

Resultados Analíticos

Ponto: BRANCO - S13

Parâmetros MA1609671.0001	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	-	<0,25
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: S01 - S13

Parâmetros MA1609671.0002	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,45
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,83	3,87

Resultados Analíticos

Ponto: SD191 - S13

Parâmetros MA1609671.0003	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	0,02	0,06
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,23	1,27
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,06	0,23
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA1609671 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

Resultados Analíticos

Ponto: T29 - S13

Parâmetros MA1609671.0004	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,64	5,63
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,06	0,18
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T146 - S13

Parâmetros MA1609671.0005	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,16	0,50
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T49 - S13

Parâmetros MA1609671.0006	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,55	4,64
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	-	<1

Resultados Analíticos

Ponto: T2025 - S13

Parâmetros MA1609671.0007	Unidade	Ref. Analítica	Limite de quantificação	Incerteza (U)Expandida	Resultado
Alumínio Total	mg Al/L	[ST] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cálcio Total	mg Ca/L	[ST] 3030, 3120 B	0,25	0,54	4,50
Ferro Total	mg Fe/L	[ST] 3030, 3120 B	0,1	0,06	0,14
Sulfato	mg SO4/L	[ST] 4110 B	1	0,61	1,57

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046
Responsável Técnico

Marineusa Ferreira
CRQ II 02406066
Signatário Autorizado

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br Certificados ISO 9001, ISO 14001 e ISO/IEC 17025.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

ANEXO U3-2

Resultados

Tabela U3-1: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Equipamento

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	Branco Inicial (S-01)	Branco Inicial (T-146)	Branco Inicial (T-29)	Branco Inicial (T-49)	Branco Inicial (SD-191)	Branco Inicial (T-2025)
Semana			**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Data			**20/05/2016**	**20/05/2016**	**20/05/2016**	**20/05/2016**	**20/05/2016**	**20/05/2016**
pH	-	-	6,24	5,92	5,58	5,43	5,65	5,40
Potencial Redox	mV	-	306,4	284,7	302,5	247,9	276,7	277,4
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	**5,11**	**4,76**	**5,06**	**5,31**	**4,89**	**6,18**
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	**1,04**	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	**0,07**	**0,06**	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	**0,25**	0,25	**0,29**	**0,36**
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	**0,01**	**0,01**	0,01	**0,01**
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	**0,01**	**0,01**	**0,01**	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	**0,01**	**0,01**	**0,01**	0,01	**0,01**
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	**0,01**	**0,01**	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	**0,01**	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK Análise_3	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3
Semana			1	1	1	2	2	2
Data			20/05/2016	20/05/2016	20/05/2016	20/05/2016	20/05/2016	20/05/2016
pH	-	-	6,67	6,67	6,67	5,94	5,94	5,94
Potencial Redox	mV	-	351,6	351,6	351,6	372	372	372
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	4,03	4,03	4,03	4,07	4,07	4,07
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	**0,1**	**0,14**	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	**0,11**	**0,13**	**0,13**
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	**0,3**	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise
Semana			3	3	3	4	4	4
Data			16/06/2016	16/06/2016	16/06/2016	24/06/2016	24/06/2016	24/06/2016
pH	-	-	5,17	5,17	5,17	5,69	5,69	5,69
Potencial Redox	mV	-	287,4	287,4	287,4	194,2	194,2	194,2
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	2,07	2,07	2,07	1,77	1,77	1,77
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,01**	**0,01**	**0,01**
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	**0,01**	**0,01**	**0,01**	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	**0,01**	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,01**	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	**0,03**	**0,03**	**0,03**
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	**0,01**	**0,01**	**0,01**	0,01	**0,01**	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	**0,04**	**0,03**	**0,03**	**0,03**
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	**0,006**	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3
Semana			5	5	5	6	6	6
Data			29/06/2016	29/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	06/07/2016	06/07/2016
pH	-	-	5,36	5,36	5,36	5,08	5,08	5,08
Potencial Redox	mV	-	279,1	279,1	279,1	321,3	321,3	321,3
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	1,86	1,86	1,86	3,42	3,42	3,42
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	**0,01**	**0,01**	**0,01**	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	**0,03**	**0,03**	**0,03**	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,01**	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3
Semana			7	7	7	8	8	8
Data			14/07/2016	14/07/2016	14/07/2016	20/07/2016	20/07/2016	20/07/2016
pH	-	-	5,75	5,75	5,75	7,67	7,67	7,67
Potencial Redox	mV	-	245	245	245	232,4	232,4	232,4
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	1,38	1,38	1,38	3,1	3,1	3,1
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**0,15**	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	**0,04**	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	**0,01**	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	**0,0004**	**0,0004**	**0,0004**
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3
Semana			9	9	9	10	10	10
Data			28/07/2016	28/07/2016	28/07/2016	04/08/2016	04/08/2016	04/08/2016
pH	-	-	5,41	5,41	5,41	6,2	6,2	6,2
Potencial Redox	mV	-	261,1	261,1	261,1	266,6	266,6	266,6
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	2,55	2,55	2,55	1,89	1,89	1,89
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK de Análise_2	BLK Análise_3
Semana			11	11	11	12	12	12
Data			13/08/2016	13/08/2016	13/08/2016	17/08/2016	17/08/2016	17/08/2016
pH	-	-	6,34	6,34	6,34	7,87	7,87	7,87
Potencial Redox	mV	-	259,6	259,6	259,6	253,7	253,7	253,7
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	8,07	8,07	8,07	3,12	3,12	3,12
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,01**	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	**0,01**	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3
Semana			13	13	13	14	14	14
Data			24/08/2016	24/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	31/08/2016	31/08/2016
pH	-	-	5,57	5,57	5,57	6,41	6,41	6,41
Potencial Redox	mV	-	225,1	225,1	225,1	261,4	261,4	261,4
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	1,69	1,69	1,69	1,68	1,68	1,68
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	**0,01**	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3
Semana			15	15	15	16	16	16
Data			08/09/2016	08/09/2016	08/09/2016	14/09/2016	14/09/2016	14/09/2016
pH	-	-	7,54	7,54	7,54	5,76	5,76	5,76
Potencial Redox	mV	-	256,9	256,9	256,9	272,3	272,3	272,3
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	1,4	1,4	1,4	6,35	6,35	6,35
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK Análise_2	BLK de Análise_3	BLK Análise_1	BLK de Análise_2	BLK Análise_3
Semana			17	17	17	18	18	18
Data			22/09/2016	22/09/2016	22/09/2016	29/09/2016	29/09/2016	29/09/2016
pH	-	-	6,49	6,49	6,49	5,52	5,52	5,52
Potencial Redox	mV	-	265,7	265,7	265,7	236	233	230
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	1,99	1,99	1,99	1,6	1,6	1,6
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**0,09**	**0,09**	**0,09**
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,01**	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-2: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	BLK Análise_1	BLK de Análise_2	BLK Análise_3	BLK Análise_1	BLK de Análise_2	BLK Análise_3
Semana			19	19	19	20	20	20
Data			06/10/2016	06/10/2016	06/10/2016	13/10/2016	13/10/2016	13/10/2016
pH	-	-	6,04	6,1	6,03	6,59	6,59	6,59
Potencial Redox	mV	-	260,4	260,4	260,4	250,4	250,4	250,4
Condutividade Elétrica	µS/cm	-	2,01	1,99	2	1,85	1,85	1,85
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,03**	**0,03**	**0,03**
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	**0,01**	**0,01**	**0,01**	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			1	2	3	4	5	6	7
Data			20/05/2016	20/05/2016	16/06/2016	24/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	14/07/2016
pH	-		7,18	7,35	6,66	6,36	6,3	6,48	6,44
Potencial Redox	mV		266,1	272,1	244,5	250,8	232,6	254,8	221,6
Condutividade Elétrica	µS/cm		98,6	16	11	5,8	9,67	7,66	6,53
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	19,6	8,2	6,3	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	2,19	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,19	0,44	0,05	0,05	0,05	0,05	0,22
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,17	0,02	0,02	0,02	0,02	0,1	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	12,4	1,43	1,4	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	59	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	8,65	1,41	1,03	0,78	1,68	1,22	0,85
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,03	0,03	0,04	0,05	0,08	0,08	0,06
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,96	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,06	0,02	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	7,92	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operaç

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			8	9	10	11	12	13	14
Data			20/07/2016	28/07/2016	04/08/2016	13/08/2016	17/08/2016	24/08/2016	31/08/2016
pH	-		6,92	6,68	6,91	6,76	7,3	6,47	6,61
Potencial Redox	mV		197,3	245,1	223,9	228,8	234,7	172,2	254,9
Condutividade Elétrica	µS/cm		5,57	12,2	6,83	5,38	9,42	4,13	3,32
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6,4	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,19	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,68	1,72	1,01	0,25	1,32	0,68	0,46
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,05	0,24	0,12	0,03	0,61	0,06	0,05
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operaç

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29	T2025
Semana			15	16	17	18	19	20	1
Data			08/09/2016	14/09/2016	22/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	20/05/2016
pH	-		6,71	6,05	6,5	5,75	6,42	6,76	6,99
Potencial Redox	mV		267,1	270,8	229,3	204	255,3	247,6	238,3
Condutividade Elétrica	µS/cm		2,59	5,75	2,6	2	3,21	3,27	16,7
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6	6,3
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,15	0,12	0,09	0,05	0,05	0,12
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1,16
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	14
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,27	0,25	0,49	0,25	0,34	1,89
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,04
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operaç

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025
Semana			2	3	4	5	6	7	8
Data			20/05/2016	16/06/2016	24/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	14/07/2016	20/07/2016
pH	-		7,27	6,63	6,43	6,32	6,09	6,15	6,97
Potencial Redox	mV		298,1	236	164	1995,6	257,6	217,2	199
Condutividade Elétrica	µS/cm		15,8	12,1	5,49	4,84	4,65	3,52	4,28
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	7,9	7	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,6	0,05	0,19	0,05	0,05	0,18	0,17
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,1	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1,39	1,33	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	13	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	1,57	1,25	0,73	0,89	0,68	0,36	0,59
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,04	0,05	0,06	0,05	0,03	0,025	0,04
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operaç

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025
Semana			9	10	11	12	13	14	15
Data			28/07/2016	04/08/2016	13/08/2016	17/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016
pH	-		6,6	6,97	6,89	7,02	6,06	6,73	6,67
Potencial Redox	mV		243,7	213,4	213,5	163,2	206,2	256,9	262,7
Condutividade Elétrica	µS/cm		5,33	4,34	6,37	4,67	2,19	2,86	1,57
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,78	0,61	0,35	0,52	0,25	0,36	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,07	0,04	0,03	0,06	0,025	0,03	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operaç

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025		
Semana			16	17	18	19	20	1	2
Data			14/09/2016	22/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	20/05/2016	20/05/2016
pH	-		6,39	6,9	5,89	6,4	6,8	3%	1%
Potencial Redox	mV		267,3	246,3	195	229,4	240,7	11%	9%
Condutividade Elétrica	µS/cm		3,77	2	3,5	2,28	3,34	142%	1%
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,15	0,13	0,09	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	31%
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,32	0,25	0,28	128%	11%
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operad

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	Resultados RPD								
Semana			3	4	5	6	7	8	9	10	11
Data			16/06/2016	24/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	14/07/2016	20/07/2016	28/07/2016	04/08/2016	13/08/2016
pH	-		0%	1%	0%	6%	5%	1%	1%	1%	2%
Potencial Redox	mV		4%	42%	158%	1%	2%	1%	1%	5%	7%
Condutividade Elétrica	µS/cm		10%	5%	67%	49%	60%	26%	78%	45%	17%
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cloreto	mg Cl-/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Chumbo	mg Pb/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Fósforo	mg P/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-3: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Duplicata de Operad

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação								
Semana			12	13	14	15	16	17	18	19	20
Data			17/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016	14/09/2016	22/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016
pH	-		4%	7%	2%	1%	5%	6%	2%	0%	1%
Potencial Redox	mV		36%	18%	1%	2%	1%	7%	5%	11%	3%
Condutividade Elétrica	µS/cm		67%	61%	15%	49%	42%	26%	55%	34%	2%
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cloreto	mg Cl-/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Chumbo	mg Pb/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Fósforo	mg P/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			4	5	6	7	8	9	10
Data			24/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	14/07/2016	20/07/2016	28/07/2016	04/08/2016
pH	-		6,36	6,3	6,48	6,44	6,92	6,68	6,91
Potencial Redox	mV		250,8	232,6	254,8	221,6	197,3	245,1	223,9
Condutividade Elétrica	µS/cm		5,8	9,67	7,66	6,53	5,57	12,2	6,83
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6,4	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,22	0,19	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,1	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,78	1,68	1,22	0,85	0,68	1,72	1,01
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,05	0,08	0,08	0,06	0,05	0,24	0,12
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			11	12	13	14	15	16	17
Data			13/08/2016	17/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016	14/09/2016	22/09/2016
pH	-		6,76	7,3	6,47	6,61	6,71	6,05	6,5
Potencial Redox	mV		228,8	234,7	172,2	254,9	267,1	270,8	229,3
Condutividade Elétrica	µS/cm		5,38	9,42	4,13	3,32	2,59	5,75	2,6
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,15	0,12
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	1,32	0,68	0,46	0,25	0,27	0,25
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,03	0,61	0,06	0,05	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata
Semana			18	19	20	4	5	6	7
Data			29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	24/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	14/07/2016
pH	-		5,75	6,42	6,76	6,44	6,5	6,24	6,54
Potencial Redox	mV		204	255,3	247,6	182	186,2	253,7	214
Condutividade Elétrica	µS/cm		2	3,21	3,27	5,82	3,79	7,7	6,75
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,09	0,05	0,05	0,2	0,05	0,05	0,2
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,49	0,25	0,34	0,79	1,76	1,18	0,78
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,05	0,08	0,08	0,05
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata
Semana			8	9	10	11	12	13	14
Data			20/07/2016	28/07/2016	04/08/2016	13/08/2016	17/08/2016	24/08/2016	31/08/2016
pH	-		6,77	6,8	6,96	6,71	7,31	6,43	6,44
Potencial Redox	mV		220	237,4	207,8	140,2	170,3	211,1	255,5
Condutividade Elétrica	µS/cm		5,19	11,6	6,83	6,98	9,54	4,45	4,48
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6,3	6	6	6	6	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,8	1,76	0,97	0,25	1,22	0,76	0,59
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,06	0,025	0,11	0,03	0,72	0,06	0,09
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	T-29 Replicata	
Semana			15	16	17	18	19	20	4
Data			08/09/2016	14/09/2016	22/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	24/06/2016
pH	-		6,75	6,44	6,6	5,71	6,29	6,67	1%
Potencial Redox	mV		276,2	269,7	227,3	211	192,7	238,8	32%
Condutividade Elétrica	µS/cm		2,5	5,85	2,58	3,07	2,37	3,37	0%
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	6	6	6	6	6	6	+/- 1 x LQ
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	+/- 1 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,16	0,15	0,09	0,05	0,05	> 1 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 1 x LQ
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 1 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	+/- 1 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	+/- 1 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 1 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	+/- 1 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	+/- 1 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	+/- 1 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	+/- 1 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	+/- 1 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	+/- 1 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,33	0,25	0,36	0,25	0,3	+/- 1 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	+/- 1 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	+/- 1 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	+/- 1 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	+/- 1 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	+/- 1 x LQ
Fósforo	mg P/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 1 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	+/- 1 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	+/- 1 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 1 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	+/- 1 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	+/- 1 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 1 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	Resultado RPD											
Semana			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Data			29/06/2016	06/07/2016	14/07/2016	20/07/2016	28/07/2016	04/08/2016	13/08/2016	17/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016	14/09/2016
pH	-		3%	4%	2%	2%	2%	1%	1%	0%	1%	3%	1%	6%
Potencial Redox	mV		22%	0%	3%	11%	3%	7%	48%	32%	20%	0%	3%	0%
Condutividade Elétrica	µS/cm		87%	1%	3%	7%	5%	0%	26%	1%	7%	30%	4%	2%
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cloreto	mg Cl-/L	1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	+/- 1 x LQ	> 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	5%	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	2%	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	> 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	17%	+/- 1 x LQ	> 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Chumbo	mg Pb/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fósforo	mg P/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-4: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Replicata

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação				
Semana			17	18	19	20
Data			22/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016
pH	-		2%	1%	2%	1%
Potencial Redox	mV		1%	3%	28%	4%
Condutividade Elétrica	µS/cm		1%	42%	30%	3%
Alcalinidade Total	mg CaCO3/L	6	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cloreto	mg Cl-/L	1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Chumbo	mg Pb/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Fósforo	mg P/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ	+/- 1 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-5: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Erro de Balanço Iônico

ID	Teste	Semana	% Erro de Balanço Iônico
S01	Teste de Coluna	1	-7,5
S01	Teste de Coluna	2	-22,7
S01	Teste de Coluna	3	-17,1
S01	Teste de Coluna	4	-15,5
S01	Teste de Coluna	5	-0,7
S01	Teste de Coluna	6	-1,1
S01	Teste de Coluna	7	-12,6
S01	Teste de Coluna	8	-7,6
S01	Teste de Coluna	9	-7,3
S01	Teste de Coluna	10	-8,1
S01	Teste de Coluna	11	-7,2
S01	Teste de Coluna	12	-5,4
S01	Teste de Coluna	13	-8,0
S01	Teste de Coluna	14	-8,9
S01	Teste de Coluna	15	-9,8
S01	Teste de Coluna	16	-16,5
S01	Teste de Coluna	17	-12,7
S01	Teste de Coluna	18	-10,8
S01	Teste de Coluna	19	-9,9
S01	Teste de Coluna	20	-9,6
SD191	Teste de Coluna	1	14,1
SD191	Teste de Coluna	2	7,2
SD191	Teste de Coluna	3	-10,6
SD191	Teste de Coluna	4	-7,8
SD191	Teste de Coluna	5	-4,5
SD191	Teste de Coluna	6	-13,6
SD191	Teste de Coluna	7	-15,0
SD191	Teste de Coluna	8	-14,1
SD191	Teste de Coluna	9	-4,8
SD191	Teste de Coluna	10	-17,5
SD191	Teste de Coluna	11	-12,0
SD191	Teste de Coluna	12	-3,4
SD191	Teste de Coluna	13	-11,7
SD191	Teste de Coluna	14	-11,9
SD191	Teste de Coluna	15	-12,3
SD191	Teste de Coluna	16	-12,1
SD191	Teste de Coluna	17	-14,7
SD191	Teste de Coluna	18	-12,1
SD191	Teste de Coluna	19	-12,6
SD191	Teste de Coluna	20	-12,9
T146	Teste de Coluna	1	-12,4
T146	Teste de Coluna	2	-22,4
T146	Teste de Coluna	3	-16,2
T146	Teste de Coluna	4	-14,6
T146	Teste de Coluna	5	-9,1
T146	Teste de Coluna	6	-36,7
T146	Teste de Coluna	7	-13,0
T146	Teste de Coluna	8	-10,3
T146	Teste de Coluna	9	-10,2

Tabela U3-5: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Erro de Balanço Iônico

ID	Teste	Semana	% Erro de Balanço Iônico
T146	Teste de Coluna	10	-11,5
T146	Teste de Coluna	11	-10,5
T146	Teste de Coluna	12	-3,9
T146	Teste de Coluna	13	-10,2
T146	Teste de Coluna	14	-11,8
T146	Teste de Coluna	15	-12,1
T146	Teste de Coluna	16	-13,9
T146	Teste de Coluna	17	-13,4
T146	Teste de Coluna	18	-11,7
T146	Teste de Coluna	19	-6,6
T146	Teste de Coluna	20	-12,2
T29	Teste de Coluna	1	22,7
T29	Teste de Coluna	2	-6,3
T29	Teste de Coluna	3	1,5
T29	Teste de Coluna	4	1,5
T29	Teste de Coluna	5	18,3
T29	Teste de Coluna	6	8,1
T29	Teste de Coluna	7	-0,6
T29	Teste de Coluna	8	-4,1
T29	Teste de Coluna	9	18,8
T29	Teste de Coluna	10	7,1
T29	Teste de Coluna	11	-12,5
T29	Teste de Coluna	12	18,5
T29	Teste de Coluna	13	-0,4
T29	Teste de Coluna	14	-6,4
T29	Teste de Coluna	15	-12,9
T29	Teste de Coluna	16	-13,7
T29	Teste de Coluna	17	-13,8
T29	Teste de Coluna	18	-6,3
T29	Teste de Coluna	19	-12,3
T29	Teste de Coluna	20	-10,1
T49	Teste de Coluna	1	18,7
T49	Teste de Coluna	2	-1,7
T49	Teste de Coluna	3	-12,5
T49	Teste de Coluna	4	4,6
T49	Teste de Coluna	5	13,4
T49	Teste de Coluna	6	13,6
T49	Teste de Coluna	7	19,2
T49	Teste de Coluna	8	22,6
T49	Teste de Coluna	9	18,6
T49	Teste de Coluna	10	16,7
T49	Teste de Coluna	11	3,7
T49	Teste de Coluna	12	15,2
T49	Teste de Coluna	13	14,2
T49	Teste de Coluna	14	10,0
T49	Teste de Coluna	15	-2,0
T49	Teste de Coluna	16	-8,3
T49	Teste de Coluna	17	4,6
T49	Teste de Coluna	18	9,1

Tabela U3-5: Resultados de QA/QC (Teste de Coluna) - Erro de Balanço Iônico

ID	Teste	Semana	% Erro de Balanço Iônico
T49	Teste de Coluna	19	7,5
T49	Teste de Coluna	20	12,5

Legenda	
Texto	% Erro Balanço Iônico > 10
Texto	% Erro Balanço Iônico < -10

Tabela U3-6: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Branco de Equipamento

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Branco de Equipamento						
			Branco	S01	SD191	T29	T146	T49	T2025
Data de Coleta do Lixiviado			30/05/2016	30/05/2016	30/05/2016	30/05/2016	30/05/2016	30/05/2016	30/05/2016
Data de Análise			02/06/2016	02/06/2016	02/06/2016	02/06/2016	02/06/2016	02/06/2016	02/06/2016
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	**0,14**	0,05	**0,14**
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	**0,15**	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	**2,03**
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	**0,84**
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-7: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação							
Semana			**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Data de Coleta do Lixiviado			30/05/2016	06/06/2016	13/06/2016	20/06/2016	27/06/2016	04/07/2016	11/07/2016	18/07/2016
Data de Análise			02/06/2016	10/06/2016	15/06/2016	22/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	15/07/2016	29/07/2016
Temperatura Ambiente	°C	-	21	21-25.4	20.4-25.8	19.4-21.6	19.9-23.7	19.4-22.4	21.6-23.3	20.3-25.0
pH	s.u.	-	5,83	6,02	6,23	6	5,69	6	5,56	7
Eh	mV	-	507	539	545	544	543	537	554	544
Condutividade	µs/cm	-	1,24	2	1,13	1,09	5,25	9,88	4,16	16,1
Acidez	mg/L	1	**1,3**	**1,2**	**1,6**	**1,2**	**1,7**	**1,2**	**1,3**	**1,3**
Alcalinidade	mg/L	1	**1,1**	1	1	1	1	1	1	**5,2**
Cloreto	mg Cl-/L	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	**0,19**	0,05	-
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	**0,02**	**0,13**	0,02	-
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	**1,72**	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	11	11	11	11	11	11	11	-
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	-
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	-
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,15**	**0,26**	0,01	-
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	-
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	**0,71**	0,25	**2,22**
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	-
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	**0,01**	**0,01**	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	**0,19**	0,025	-
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	-
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	**0,016**	0,01	0,01	**0,022**	0,01	-
Potássio	mg K/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	-
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Sódio	mg Na/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	**0,68**	0,5	-
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	-
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-7: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Branco de Análise							
Semana			**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Data de Coleta do Lixiviado			25/07/2016	01/08/2016	08/08/2016	15/08/2016	22/08/2016	29/08/2016	05/09/2016	12/09/2016
Data de Análise			29/07/2016	03/08/2016	12/08/2016	18/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016	14/09/2016
Temperatura Ambiente	°C	-	20.1-24.1	20.7-25.6	19.7-24	21.6-26.4	23.4-27.4	20.8-26.8	22.8-27.1	23.8-28.1
pH	s.u.	-	6,68	6,22	6,77	6,61	6,4	6	6,36	6,19
Eh	mV	-	519,52	538	524	478	489,8	499	560,5	564
Condutividade	µs/cm	-	4,53	3,8	2,77	3,74	2,3	2,57	2,84	3,22
Acidez	mg/L	1	**1,4**	**1,3**	**1,2**	**1,4**	**1,2**	**1,7**	**1,3**	**1,5**
Alcalinidade	mg/L	1	**2,9**	**1,2**	1	1	1	1	1	1
Cloreto	mg Cl-/L	1	-	-	1	-	-	-	-	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	-	-	11	-	-	-	-	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	-	-	0,005	-	-	-	-	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	-	-	0,004	-	-	-	-	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	-	-	0,004	-	-	-	-	0,004
Boro	mg B/L	0,2	-	-	0,2	-	-	-	-	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	-	-	0,001	-	-	-	-	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	**0,54**	**0,56**	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Chumbo	mg Pb/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Cobalto	mg Co/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	-	-	0,009	-	-	-	-	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	-	-	0,025	-	-	-	-	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	-	-	0,0002	-	-	-	-	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	0,25
Prata	mg Ag/L	0,005	-	-	0,005	-	-	-	-	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	-	-	0,5	-	-	-	-	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	-	-	0,05	-	-	-	-	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-7: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Branco de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação					
Semana			**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
Data de Coleta do Lixiviado			19/09/2016	26/09/2016	03/10/2016	10/10/2016	17/10/2016
Data de Análise			21/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	19/10/2016
Temperatura Ambiente	°C	-	24-29.8	21.9-28.7	21.9-29.7	23.6-25.5	24.7-27.8
pH	s.u.	-	6,55	6,19	6,5	6,3	6,64
Eh	mV	-	575,1	521	543	529	586
Condutividade	µs/cm	-	2,5	3,22	2,12	1,44	2,09
Acidez	mg/L	1	**1,3**	1,0	**1,3**	1,0	**1,1**
Alcalinidade	mg/L	1	1	1	1	1	1
Cloreto	mg Cl-/L	1	-	-	-	-	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	-	-	-	-	0,05
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	-	-	-	-	**0,21**
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	-	-	-	-	0,05
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	-	-	-	-	11
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	-	-	-	-	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	-	-	-	-	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	-	-	-	-	**0,14**
Berílio	mg Be/L	0,004	-	-	-	-	0,004
Boro	mg B/L	0,2	-	-	-	-	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	-	-	-	-	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	0,25	0,25	**0,34**	**0,26**	**0,4**
Chumbo	mg Pb/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Cobalto	mg Co/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	-	-	-	-	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	-	-	-	-	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	-	-	-	-	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	-	-	-	-	**0,05**
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	-	-	-	-	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	-	-	-	-	0,25
Prata	mg Ag/L	0,005	-	-	-	-	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	-	-	-	-	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	-	-	-	-	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	-	-	-	-	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	-	-	-	-	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	-	-	-	-	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	-	-	-	-	0,1

Legenda:

Texto	≥ Limite de Quantificação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			0	1	2	3	4	5
Data de Coleta do Lixiviado			30/05/2016	06/06/2016	13/06/2016	20/06/2016	27/06/2016	04/07/2016
Data de Análise			02/06/2016	10/06/2016	15/06/2016	22/06/2016	29/06/2016	06/07/2016
pH	s.u.		7,68	7,9	7,55	7,66	7,57	7,63
Eh	mV		523	532	532	564	540	535
Condutividade	µs/cm		408	197	109,9	117,5	82,8	71,6
Acidez	mg/L	1	1	1	1	1	1	1
Alcalinidade	mg/L	1	33	67	37	48	33	28
Cloreto	mg Cl-/L	1	16,6	2,58	1	1	1	1
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,23	0,23	0,23	0,25	0,05	0,19
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	10,5	0,7	1,29	1,06	0,56	1,54
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,68	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	81,4	19,2	5,56	2,2	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	235	177	61,7	88,3	33,3	40
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	23,7	23,8	14,8	18,8	15,2	13,6
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,04	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25	6,02	2,88	1,19	1,32	0,83	0,54
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5	47,6	10,9	2,98	1,32	0,75	0,5
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			6	7	8	9	10	11
Data de Coleta do Lixiviado			11/07/2016	18/07/2016	25/07/2016	01/08/2016	08/08/2016	15/08/2016
Data de Análise			15/07/2016	29/07/2016	29/07/2016	03/08/2016	12/08/2016	18/08/2016
pH	s.u.		7,74	7,51	7,42	7,17	7,3	7,25
Eh	mV		563	545	546,9	539,1	541	491,7
Condutividade	µs/cm		65,7	43,1	37,2	36,2	35,6	30,4
Acidez	mg/L	1	1	1	2	1	1	1
Alcalinidade	mg/L	1	27	17	14	16	15	13
Cloreto	mg Cl-/L	1	1				1	
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05				0,05	
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,05				0,28	
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02				0,02	
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	63,3				21,7	
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005				0,005	
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004				0,004	
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01				0,01	
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004				0,004	
Boro	mg B/L	0,2	0,2				0,2	
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001				0,001	
Cálcio	mg Ca/L	0,25	14,3	7,96	6,86	7,57	5,29	4,79
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01				0,01	
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01				0,01	
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009				0,009	
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01				0,01	
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,19
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1				0,1	
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25				0,25	
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025				0,025	
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002				0,0002	
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01				0,01	
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01				0,01	
Potássio	mg K/L	0,25	0,77				0,33	
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005				0,005	
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01				0,01	
Sódio	mg Na/L	0,5	0,6				0,5	
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05				0,05	
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1				0,1	
Urânio	mg U/L	0,01	0,01				0,01	
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02				0,02	
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1				0,1	

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T29	T29	T29
Semana			12	13	14	15	16	17
Data de Coleta do Lixiviado			22/08/2016	29/08/2016	05/09/2016	12/09/2016	19/09/2016	26/09/2016
Data de Análise			24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016	14/09/2016	21/09/2016	29/09/2016
pH	s.u.		7,06	7,3	7,12	6,96	7,1	6,93
Eh	mV		513,6	502	569	586,8	593,8	502,8
Condutividade	µs/cm		37,4	31,9	38,91	29,87	31,42	27,8
Acidez	mg/L	1	1	1	1	1	1	1
Alcalinidade	mg/L	1	14	12	16	13	13	11
Cloreto	mg Cl-/L	1				1		
Fluoreto	mg F-/L	0,05				0,05		
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02				0,06		
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02				0,02		
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11				18,3		
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005				0,005		
Arsênio	mg As/L	0,004				0,004		
Bário	mg Ba/L	0,01				0,01		
Berílio	mg Be/L	0,004				0,004		
Boro	mg B/L	0,2				0,2		
Cádmio	mg Cd/L	0,001				0,001		
Cálcio	mg Ca/L	0,25	10,7	5,63	7,12	5,22	6,27	5,49
Chumbo	mg Pb/L	0,01				0,01		
Cobalto	mg Co/L	0,01				0,01		
Cobre	mg Cu/L	0,009				0,009		
Cromo	mg Cr/L	0,01				0,01		
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1				0,1		
Magnésio	mg Mg/L	0,25				0,25		
Manganês	mg Mn/L	0,025				0,025		
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002				0,0002		
Molibdênio	mg Mo/L	0,01				0,01		
Níquel	mg Ni/L	0,01				0,01		
Potássio	mg K/L	0,25				0,25		
Prata	mg Ag/L	0,005				0,005		
Selênio	mg Se/L	0,01				0,01		
Sódio	mg Na/L	0,5				0,5		
Tálio	mg Tl/L	0,05				0,05		
Titânio	mg Ti/L	0,1				0,1		
Urânio	mg U/L	0,01				0,01		
Vanádio	mg V/L	0,02				0,02		
Zinco	mg Zn/L	0,1				0,1		

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T29	T29	T29	T2025	T2025	T2025
Semana			18	19	20	0	1	2
Data de Coleta do Lixiviado			03/10/2016	10/10/2016	17/10/2016	30/05/2016	06/06/2016	13/06/2016
Data de Análise			06/10/2016	13/10/2016	19/10/2016	02/06/2016	10/06/2016	15/06/2016
pH	s.u.		7,01	7,2	6,88	7,63	7,54	7,16
Eh	mV		541,2	547	586	521	528	528
Condutividade	µs/cm		19,98	19,55	26,2	333	107,3	77,3
Acidez	mg/L	1	2	1	1	2	1	1
Alcalinidade	mg/L	1	10	8,6550625	9,926685	27	22	13
Cloreto	mg Cl-/L	1			1	15,6	2,73	2,55
Fluoreto	mg F-/L	0,05			0,05	0,17	0,19	0,21
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02			1,3	9,82	0,63	0,85
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02			0,05	0,74	0,02	0,02
Sulfato	mg SO4/L	1	1	1	1	69,3	16,9	14,6
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11			26,7	193	65	40
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005			0,005	0,005	0,005	0,006
Arsênio	mg As/L	0,004			0,004	0,004	0,004	0,004
Bário	mg Ba/L	0,01			0,01	0,02	0,01	0,01
Berílio	mg Be/L	0,004			0,004	0,004	0,004	0,004
Boro	mg B/L	0,2			0,2	0,2	0,2	0,2
Cádmio	mg Cd/L	0,001			0,001	0,001	0,001	0,001
Cálcio	mg Ca/L	0,25	3,59	5,63	5,63	19,3	8,02	4,88
Chumbo	mg Pb/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Cobalto	mg Co/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Cobre	mg Cu/L	0,009			0,009	0,009	0,009	0,009
Cromo	mg Cr/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1
Magnésio	mg Mg/L	0,25			0,25	0,25	0,25	0,25
Manganês	mg Mn/L	0,025			0,025	0,08	0,03	0,05
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002			0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Molibdênio	mg Mo/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Níquel	mg Ni/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Potássio	mg K/L	0,25			0,25	4,37	1,12	0,79
Prata	mg Ag/L	0,005			0,005	0,005	0,005	0,005
Selênio	mg Se/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Sódio	mg Na/L	0,5			0,5	39,2	9,14	6,88
Tálio	mg Tl/L	0,05			0,05	0,05	0,05	0,05
Titânio	mg Ti/L	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1
Urânio	mg U/L	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01
Vanádio	mg V/L	0,02			0,02	0,02	0,02	0,02
Zinco	mg Zn/L	0,1			0,1	0,1	0,1	0,1

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025
Semana			3	4	5	6	7	8
Data de Coleta do Lixiviado			20/06/2016	27/06/2016	04/07/2016	11/07/2016	18/07/2016	25/07/2016
Data de Análise			22/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	15/07/2016	29/07/2016	29/07/2016
pH	s.u.		7,29	7,15	7,31	7,32	7,22	7,16
Eh	mV		549	539	529	570	539	558,4
Condutividade	µs/cm		46,9	42,3	38	26,4	16,8	23,4
Acidez	mg/L	1	1	1	1	1	1	2
Alcalinidade	mg/L	1	11	9	7	6	9	6
Cloreto	mg Cl-/L	1	14,6	1	1,33	1		
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05	0,05	0,18	0,05		
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	4,75	0,41	2,64	0,02		
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		
Sulfato	mg SO4/L	1	3,41	1,73	3,7	1	3,17	2,15
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	65	20	33,3	20		
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,009	0,005	0,005	0,005		
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004		
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004		
Boro	mg B/L	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001		
Cálcio	mg Ca/L	0,25	3,44	4,18	3,79	3,88	3,56	2,63
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009		
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,01	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,79	0,25	0,25	0,25		
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025		
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002		
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Potássio	mg K/L	0,25	0,36	0,46	0,39	0,45		
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005		
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Sódio	mg Na/L	0,5	10,9	2,17	2,2	1,75		
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05		
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
Urânio	mg U/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025
Semana			9	10	11	12	13	14
Data de Coleta do Lixiviado			01/08/2016	08/08/2016	15/08/2016	22/08/2016	29/08/2016	05/09/2016
Data de Análise			03/08/2016	12/08/2016	18/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016
pH	s.u.		6,89	7,11	7,27	6,72	6,8	6,89
Eh	mV		537,7	548	508,5	504,4	503	568,4
Condutividade	µs/cm		23,3	35,4	32,7	33,1	34,2	30,3
Acidez	mg/L	1	2	1	2	1	2	1
Alcalinidade	mg/L	1	3	12	9	7	10	10
Cloreto	mg Cl-/L	1		1				
Fluoreto	mg F-/L	0,05		0,05				
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02		0,79				
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02		0,02				
Sulfato	mg SO4/L	1	2,39	2,8	2,4	2,56	1,57	1,19
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11		22				
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antimônio	mg Sb/L	0,005		0,005				
Arsênio	mg As/L	0,004		0,004				
Bário	mg Ba/L	0,01		0,01				
Berílio	mg Be/L	0,004		0,004				
Boro	mg B/L	0,2		0,2				
Cádmio	mg Cd/L	0,001		0,001				
Cálcio	mg Ca/L	0,25	3,32	3,52	3,59	4,34	4,5	3,85
Chumbo	mg Pb/L	0,01		0,01				
Cobalto	mg Co/L	0,01		0,01				
Cobre	mg Cu/L	0,009		0,009				
Cromo	mg Cr/L	0,01		0,01				
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,13	0,1	0,1	0,1
Lítio	mg Li/L	0,1		0,1				
Magnésio	mg Mg/L	0,25		0,25				
Manganês	mg Mn/L	0,025		0,025				
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002		0,0002				
Molibdênio	mg Mo/L	0,01		0,01				
Níquel	mg Ni/L	0,01		0,01				
Potássio	mg K/L	0,25		0,55				
Prata	mg Ag/L	0,005		0,005				
Selênio	mg Se/L	0,01		0,01				
Sódio	mg Na/L	0,5		2,03				
Tálio	mg Tl/L	0,05		0,05				
Titânio	mg Ti/L	0,1		0,1				
Urânio	mg U/L	0,01		0,01				
Vanádio	mg V/L	0,02		0,02				
Zinco	mg Zn/L	0,1		0,1				

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	T2025	
Semana			15	16	17	18	19	20	0
Data de Coleta do Lixiviado			12/09/2016	19/09/2016	26/09/2016	03/10/2016	10/10/2016	17/10/2016	30/05/2016
Data de Análise			14/09/2016	21/09/2016	29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	19/10/2016	02/06/2016
pH	s.u.		6,95	7,07	7,03	6,89	7,06	6,9	1%
Eh	mV		593,3	599	496,6	535,5	540	582	0%
Condutividade	µs/cm		34,7	26,7	28,5	19,23	22,2	25,3	20%
Acidez	mg/L	1	1	2	1	1	1,11306	1,623765	+/- 2 x LQ
Alcalinidade	mg/L	1	9	10	10	9	8,5365	7,57689	20%
Cloreto	mg Cl-/L	1	1					1	6%
Fluoreto	mg F-/L	0,05	0,05					0,05	+/- 2 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	0,2					1,14	7%
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	0,02					0,05	8%
Sulfato	mg SO4/L	1	1,16	1,61	1	1	1	1	16%
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	18,3					23,3	20%
Alumínio	mg Al/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	0,005					0,005	+/- 2 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004	0,004					0,004	+/- 2 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004	0,004					0,004	+/- 2 x LQ
Boro	mg B/L	0,2	0,2					0,2	+/- 2 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001	0,001					0,001	+/- 2 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	4,97	4,17	4,69	2,88	4,02	4,57	20%
Chumbo	mg Pb/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009	0,009					0,009	+/- 2 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	0,1					0,1	+/- 2 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25	0,25					0,25	+/- 2 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025	0,025					0,025	+/- 2 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	0,0002					0,0002	+/- 2 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25	0,53					0,41	32%
Prata	mg Ag/L	0,005	0,005					0,005	+/- 2 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5	2,07					0,58	19%
Tálio	mg Tl/L	0,05	0,05					0,05	+/- 2 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1	0,1					0,1	+/- 2 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01	0,01					0,01	+/- 2 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02	0,02					0,02	+/- 2 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1	0,1					0,1	+/- 2 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação							
Semana			**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Data de Coleta do Lixiviado			06/06/2016	13/06/2016	20/06/2016	27/06/2016	04/07/2016	11/07/2016	18/07/2016	25/07/2016
Data de Análise			10/06/2016	15/06/2016	22/06/2016	29/06/2016	06/07/2016	15/07/2016	29/07/2016	29/07/2016
pH	s.u.		5%	5%	5%	6%	4%	6%	4%	4%
Eh	mV		1%	1%	3%	0%	1%	1%	1%	2%
Condutividade	µs/cm		59%	35%	86%	65%	61%	85%	88%	46%
Acidez	mg/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Alcalinidade	mg/L	1	101%	96%	125%	114%	120%	127%	62%	80%
Cloreto	mg Cl-/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Fluoreto	mg F-/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02	11%	41%	127%	31%	53%	+/- 2 x LQ		
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Sulfato	mg SO4/L	1	13%	90%	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11	93%	+/- 2 x LQ	30%	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ		
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Arsênio	mg As/L	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Bário	mg Ba/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Berílio	mg Be/L	0,004	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Boro	mg B/L	0,2	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Cádmio	mg Cd/L	0,001	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Cálcio	mg Ca/L	0,25	99%	101%	138%	114%	113%	115%	76%	89%
Chumbo	mg Pb/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Cobalto	mg Co/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Cobre	mg Cu/L	0,009	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Cromo	mg Cr/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Magnésio	mg Mg/L	0,25	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Manganês	mg Mn/L	0,025	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Molibdênio	mg Mo/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Níquel	mg Ni/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Potássio	mg K/L	0,25	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	> 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Prata	mg Ag/L	0,005	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Selênio	mg Se/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Sódio	mg Na/L	0,5	18%	79%	> 2 x LQ	> 2 x LQ	> 2 x LQ	> 2 x LQ		
Tálio	mg Tl/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Titânio	mg Ti/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Urânio	mg U/L	0,01	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Vanádio	mg V/L	0,02	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		
Zinco	mg Zn/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ		

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação	Resultados RPD							
Semana			9	10	11	12	13	14	15	16
Data de Coleta do Lixiviado			01/08/2016	08/08/2016	15/08/2016	22/08/2016	29/08/2016	05/09/2016	12/09/2016	19/09/2016
Data de Análise			03/08/2016	12/08/2016	18/08/2016	24/08/2016	31/08/2016	08/09/2016	14/09/2016	21/09/2016
pH	s.u.		4%	3%	0%	5%	7%	3%	0%	0%
Eh	mV		0%	1%	3%	2%	0%	0%	1%	1%
Condutividade	µs/cm		43%	1%	7%	12%	7%	25%	15%	16%
Acidez	mg/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Alcalinidade	mg/L	1	> 2 x LQ	22%	36%	67%	18%	46%	36%	26%
Cloreto	mg Cl-/L	1		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Fluoreto	mg F-/L	0,05		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02		95%					> 2 x LQ	
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Sulfato	mg SO4/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Arsênio	mg As/L	0,004		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Bário	mg Ba/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Berílio	mg Be/L	0,004		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Boro	mg B/L	0,2		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Cádmio	mg Cd/L	0,001		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Cálcio	mg Ca/L	0,25	78%	40%	29%	85%	22%	60%	5%	40%
Chumbo	mg Pb/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Cobalto	mg Co/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Cobre	mg Cu/L	0,009		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Cromo	mg Cr/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Magnésio	mg Mg/L	0,25		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Manganês	mg Mn/L	0,025		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Molibdênio	mg Mo/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Níquel	mg Ni/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Potássio	mg K/L	0,25		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Prata	mg Ag/L	0,005		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Selênio	mg Se/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Sódio	mg Na/L	0,5		> 2 x LQ					> 2 x LQ	
Tálio	mg Tl/L	0,05		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Titânio	mg Ti/L	0,1		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Urânio	mg U/L	0,01		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Vanádio	mg V/L	0,02		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	
Zinco	mg Zn/L	0,1		+/- 2 x LQ					+/- 2 x LQ	

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-8: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Duplicata de Operação

Parâmetro	Unidades	Limite de Quantificação				
Semana			**17**	**18**	**19**	**20**
Data de Coleta do Lixiviado			26/09/2016	03/10/2016	10/10/2016	17/10/2016
Data de Análise			29/09/2016	06/10/2016	13/10/2016	19/10/2016
pH	s.u.		1%	2%	2%	0%
Eh	mV		1%	1%	1%	1%
Condutividade	µs/cm		2%	4%	13%	3%
Acidez	mg/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Alcalinidade	mg/L	1	10%	11%	1%	27%
Cloreto	mg Cl-/L	1				+/- 2 x LQ
Fluoreto	mg F-/L	0,05				+/- 2 x LQ
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	0,02				13%
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	0,02				+/- 2 x LQ
Sulfato	mg SO4/L	1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	11				+/- 2 x LQ
Alumínio	mg Al/L	0,05	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Antimônio	mg Sb/L	0,005				+/- 2 x LQ
Arsênio	mg As/L	0,004				+/- 2 x LQ
Bário	mg Ba/L	0,01				+/- 2 x LQ
Berílio	mg Be/L	0,004				+/- 2 x LQ
Boro	mg B/L	0,2				+/- 2 x LQ
Cádmio	mg Cd/L	0,001				+/- 2 x LQ
Cálcio	mg Ca/L	0,25	16%	22%	33%	21%
Chumbo	mg Pb/L	0,01				+/- 2 x LQ
Cobalto	mg Co/L	0,01				+/- 2 x LQ
Cobre	mg Cu/L	0,009				+/- 2 x LQ
Cromo	mg Cr/L	0,01				+/- 2 x LQ
Ferro	mg Fe/L	0,1	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ	+/- 2 x LQ
Lítio	mg Li/L	0,1				+/- 2 x LQ
Magnésio	mg Mg/L	0,25				+/- 2 x LQ
Manganês	mg Mn/L	0,025				+/- 2 x LQ
Mercúrio	mg Hg/L	0,0002				+/- 2 x LQ
Molibdênio	mg Mo/L	0,01				+/- 2 x LQ
Níquel	mg Ni/L	0,01				+/- 2 x LQ
Potássio	mg K/L	0,25				+/- 2 x LQ
Prata	mg Ag/L	0,005				+/- 2 x LQ
Selênio	mg Se/L	0,01				+/- 2 x LQ
Sódio	mg Na/L	0,5				+/- 2 x LQ
Tálio	mg Tl/L	0,05				+/- 2 x LQ
Titânio	mg Ti/L	0,1				+/- 2 x LQ
Urânio	mg U/L	0,01				+/- 2 x LQ
Vanádio	mg V/L	0,02				+/- 2 x LQ
Zinco	mg Zn/L	0,1				+/- 2 x LQ

Legenda:

Texto	RPD excede critério de aceitação
Texto	< Limite de Quantificação

Tabela U3-9: Resultados de QA/QC (Teste de Célula Úmida) - Erro de Balanço Iônico

ID	Teste	Semana	% Erro de Balanço Iônico
S01	HCT	1	-12,1
S01	HCT	2	-13,3
S01	HCT	3	-11,0
S01	HCT	4	15,2
S01	HCT	5	-15,6
S01	HCT	6	56,4
S01	HCT	10	-6,3
S01	HCT	15	3,3
S01	HCT	20	-8,4
SD191	HCT	1	23,4
SD191	HCT	2	14,6
SD191	HCT	3	13,1
SD191	HCT	4	14,6
SD191	HCT	5	-18,5
SD191	HCT	6	34,2
SD191	HCT	10	-1,4
SD191	HCT	15	21,7
SD191	HCT	20	-20,7
T146	HCT	1	-0,4
T146	HCT	2	-5,5
T146	HCT	3	-10,7
T146	HCT	4	17,9
T146	HCT	5	-26,0
T146	HCT	6	46,1
T146	HCT	10	0,3
T146	HCT	15	-1,8
T146	HCT	20	-74,0
T29	HCT	1	19,9
T29	HCT	2	21,0
T29	HCT	3	25,7
T29	HCT	4	34,2
T29	HCT	5	26,2
T29	HCT	6	42,4
T29	HCT	10	21,5
T29	HCT	15	29,6
T29	HCT	20	18,5
T49	HCT	1	17,7
T49	HCT	2	9,9
T49	HCT	3	20,5
T49	HCT	4	33,8
T49	HCT	5	36,2
T49	HCT	6	48,3
T49	HCT	10	20,6
T49	HCT	15	27,2
T49	HCT	20	35,1

Legenda

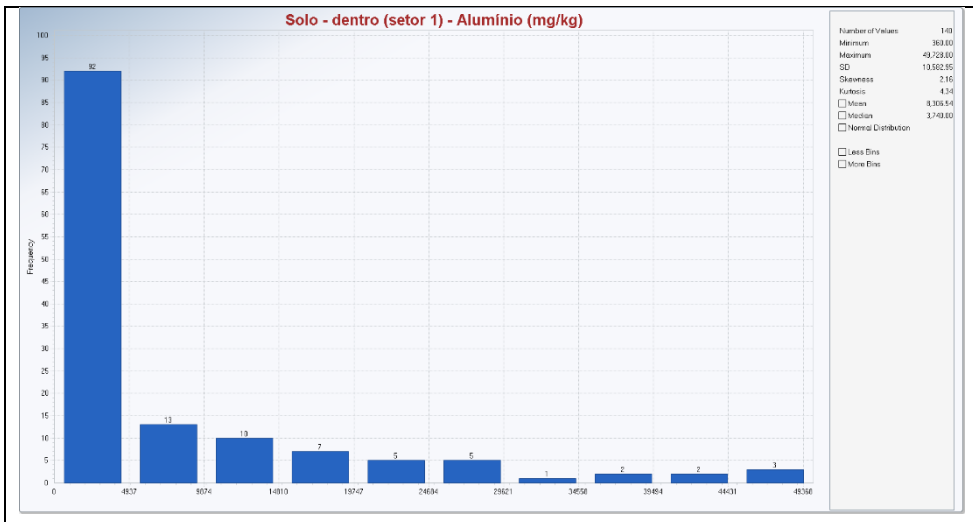
Texto	% Erro Balanço Iônico > 10
Texto	% Erro Balanço Iônico < -10

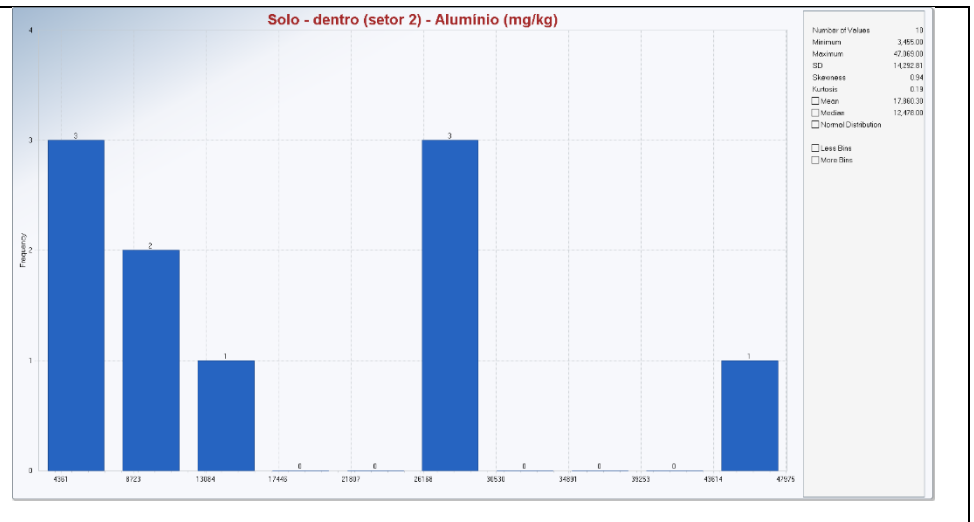
ANEXO V

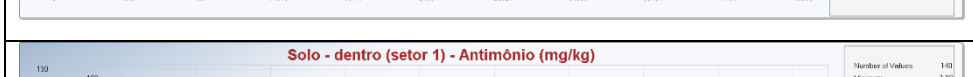
Histograms e Diagramas Box-Plot

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

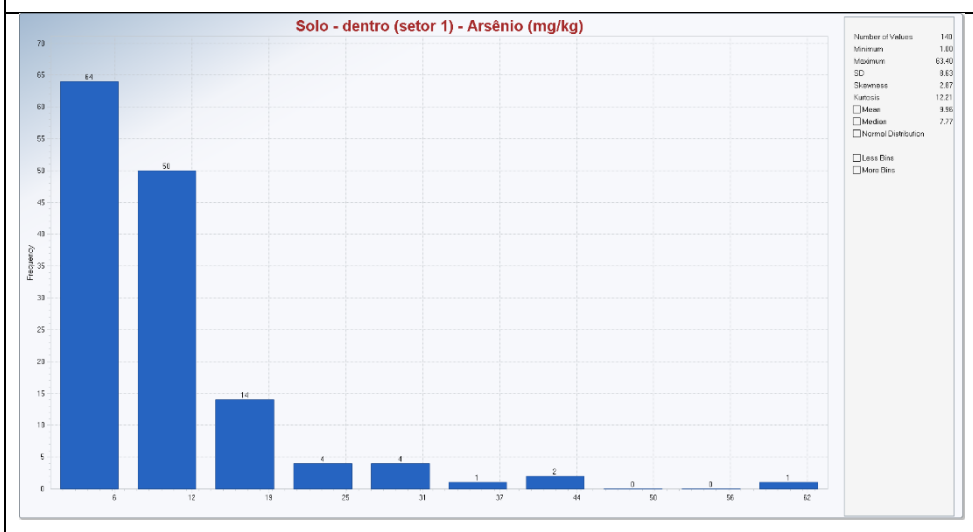
Histogramas – Solo

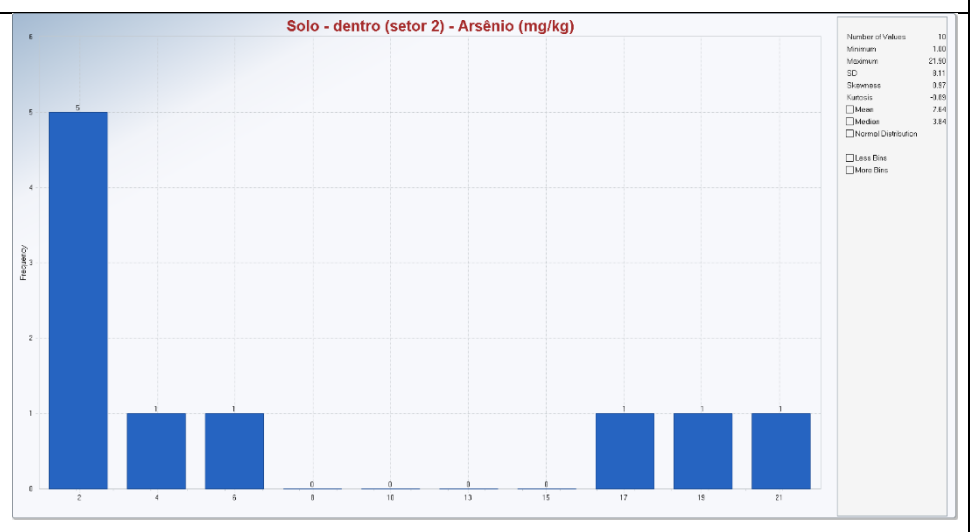


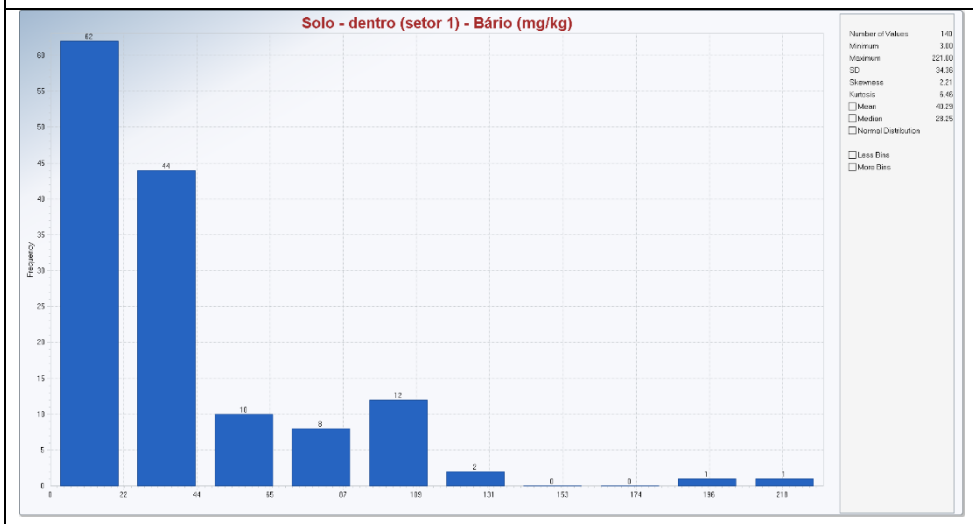


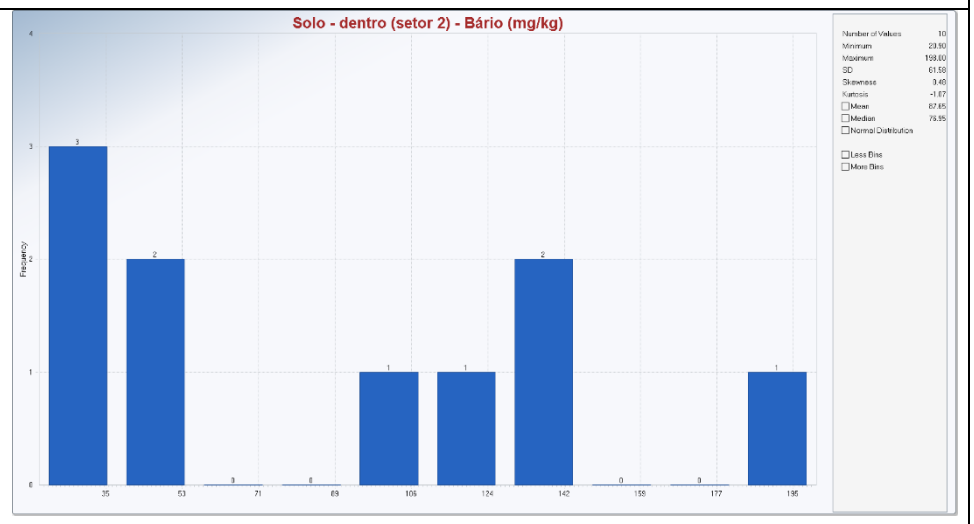


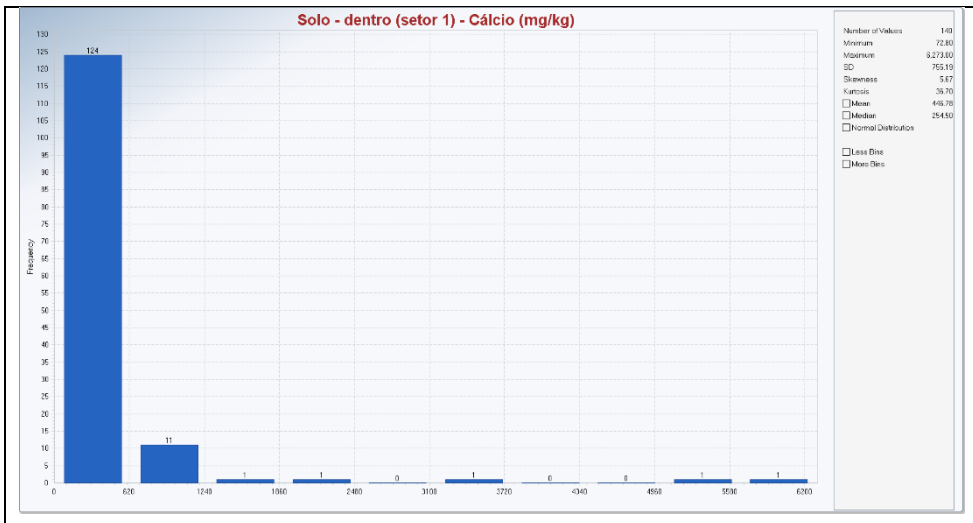


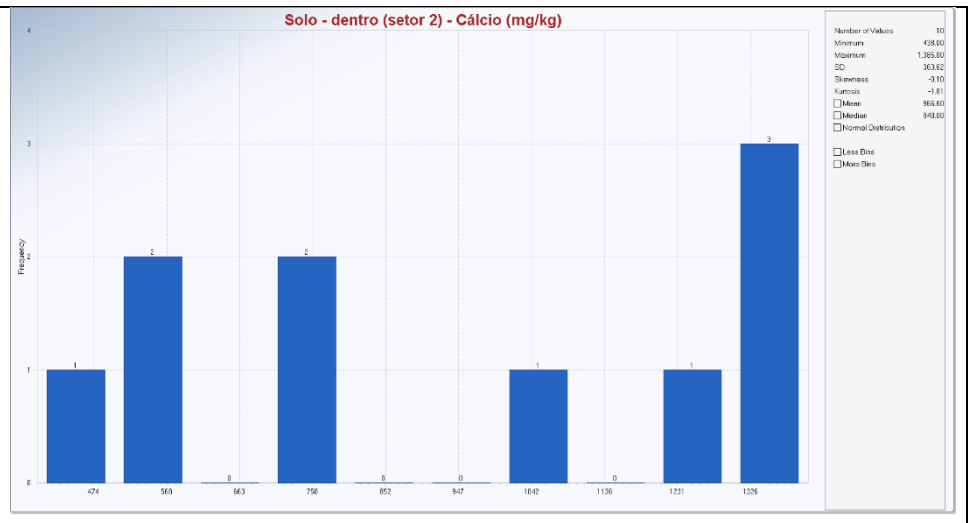


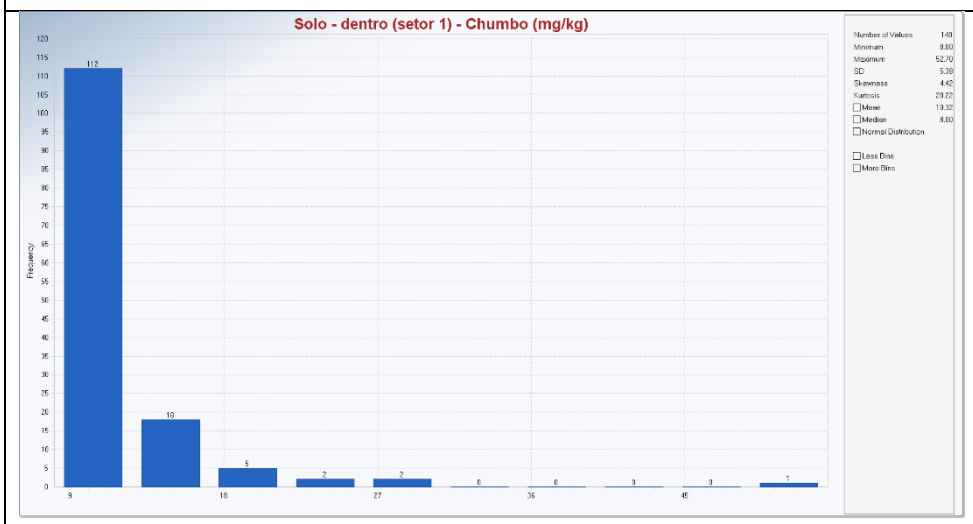


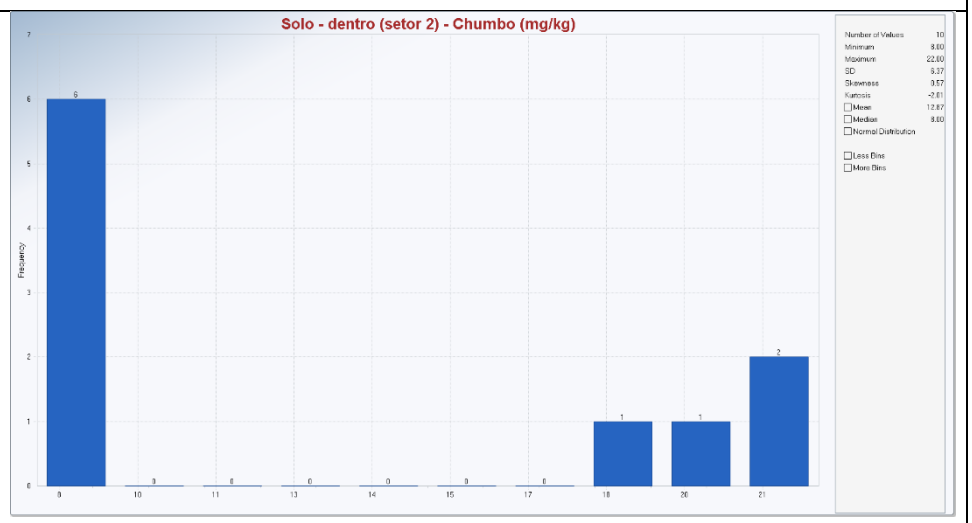


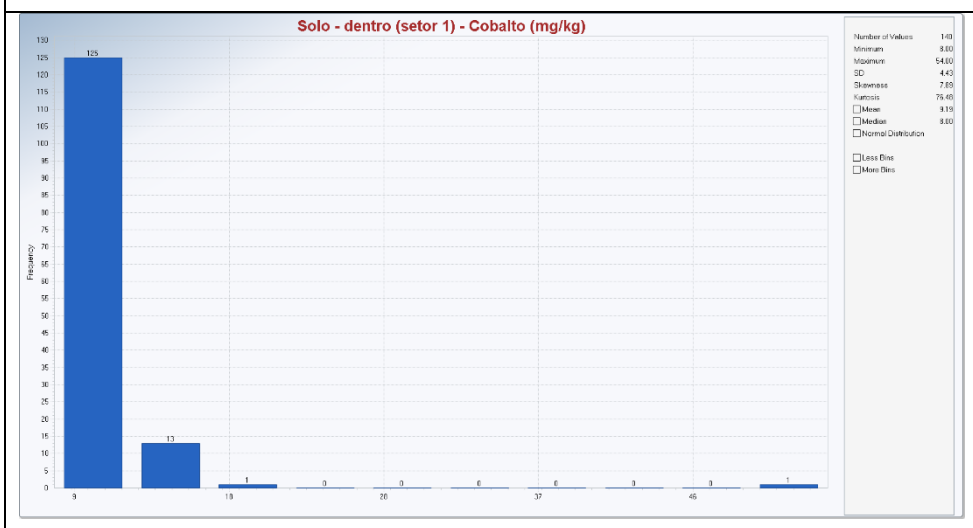


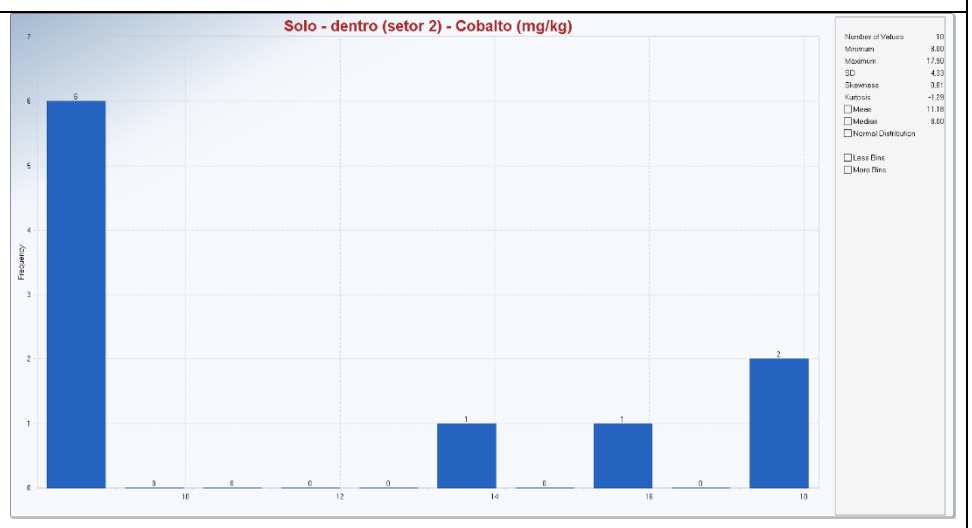

Solo - dentro (setor 1) - Cálcio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 72.80
Maximum 8,273.00
SD 755.19
Skewness 5.67
Kurtosis 39.70
Mean 446.78
Median 254.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

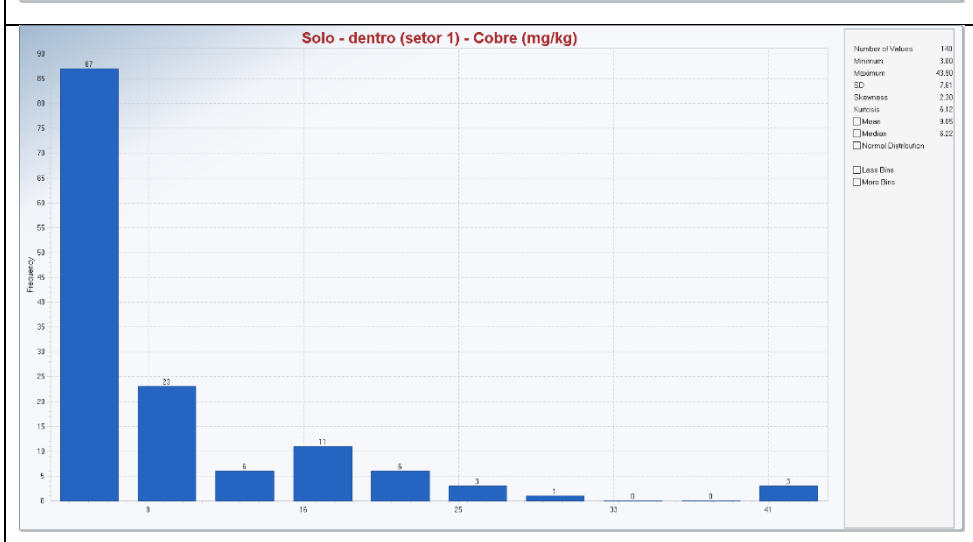

Solo - dentro (setor 2) - Cálcio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 439.00
Maximum 1,385.00
SD 363.62
Skewness -0.10
Kurtosis -1.81
Mean 866.60
Median 949.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

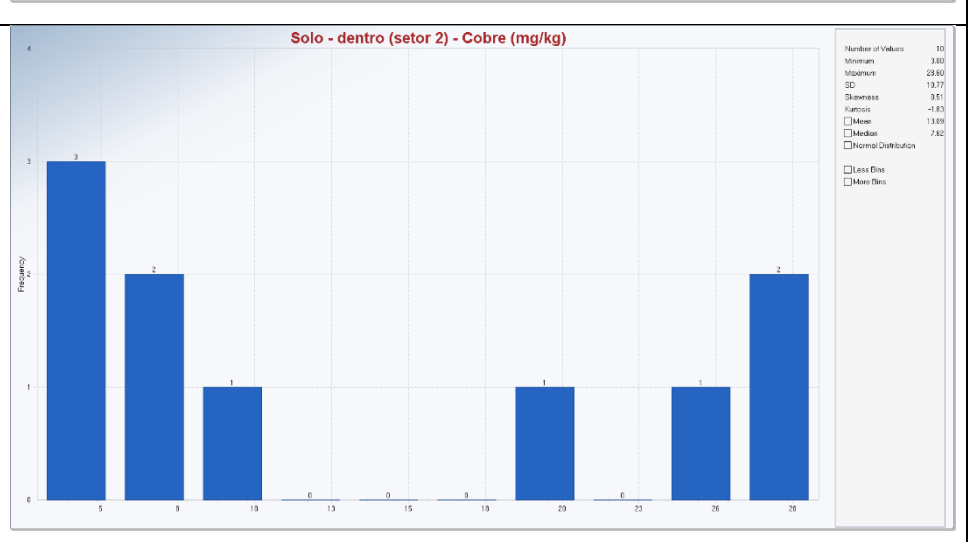

Solo - dentro (setor 1) - Chumbo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 8.00
Maximum 52.70
SD 5.38
Skewness 4.42
Kurtosis 29.22
Mean 10.32
Median 9.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

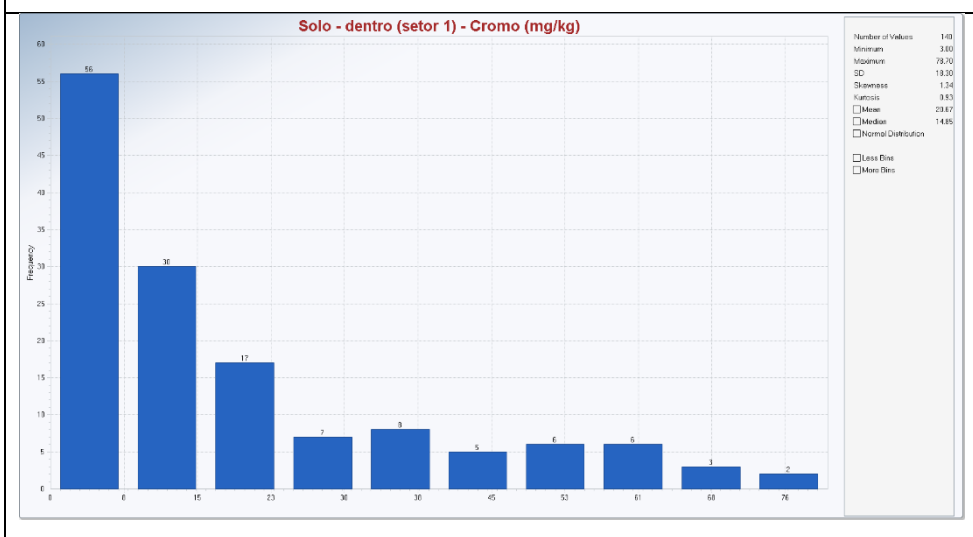

Solo - dentro (setor 2) - Chumbo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 9.00
Maximum 22.60
SD 9.37
Skewness 3.57
Kurtosis -2.01
Mean 12.87
Median 9.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

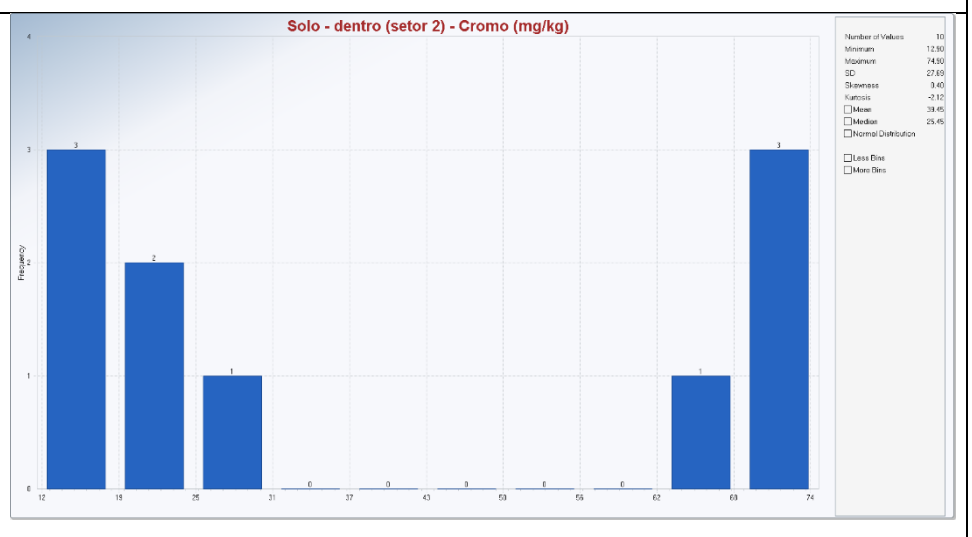

Solo - dentro (setor 1) - Cobalto (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 8.00
Maximum 54.00
SD 4.43
Skewness 7.89
Kurtosis 76.49
Mean 9.19
Median 8.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

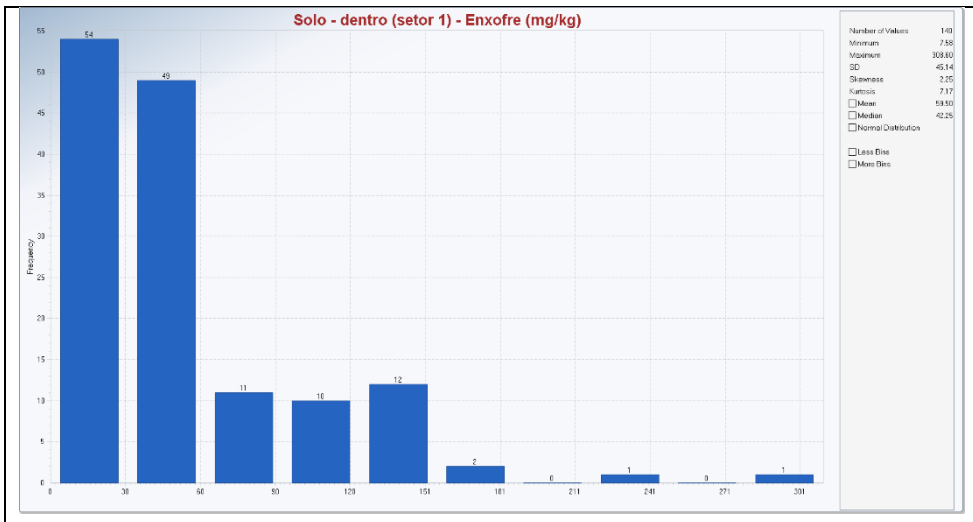

Solo - dentro (setor 2) - Cobalto (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 8.00
Maximum 17.90
SD 4.33
Skewness 0.81
Kurtosis -1.29
Mean 11.18
Median 9.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

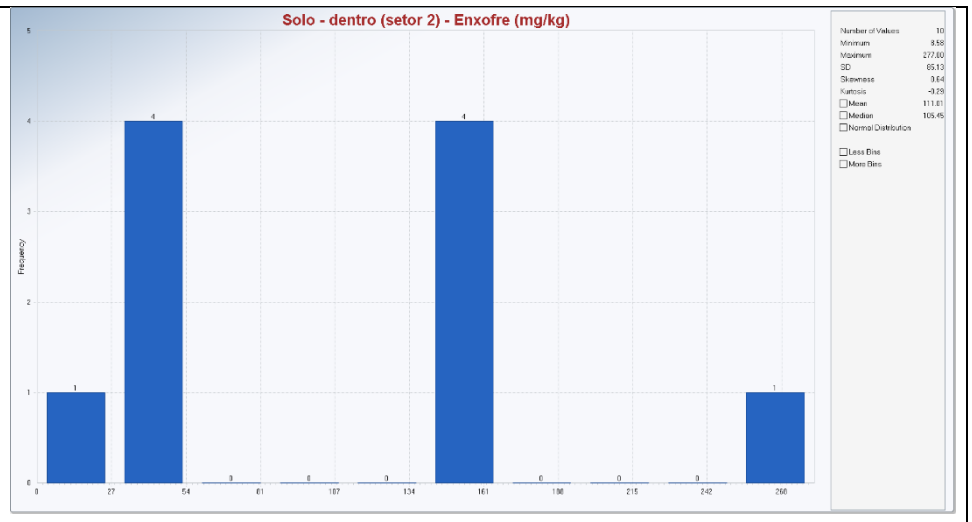

Solo - dentro (setor 1) - Cobre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 3.00
Maximum 43.90
SD 7.61
Skewness 2.30
Kurtosis 6.12
Mean 9.05
Median 6.22
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

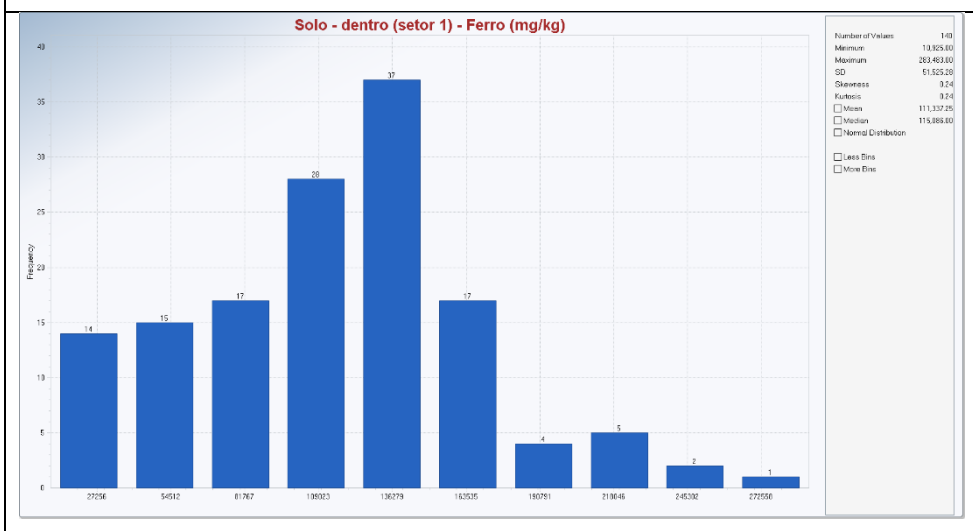

Solo - dentro (setor 2) - Cobre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 3.00
Maximum 28.60
SD 10.77
Skewness 3.51
Kurtosis -1.63
Mean 13.69
Median 7.62
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

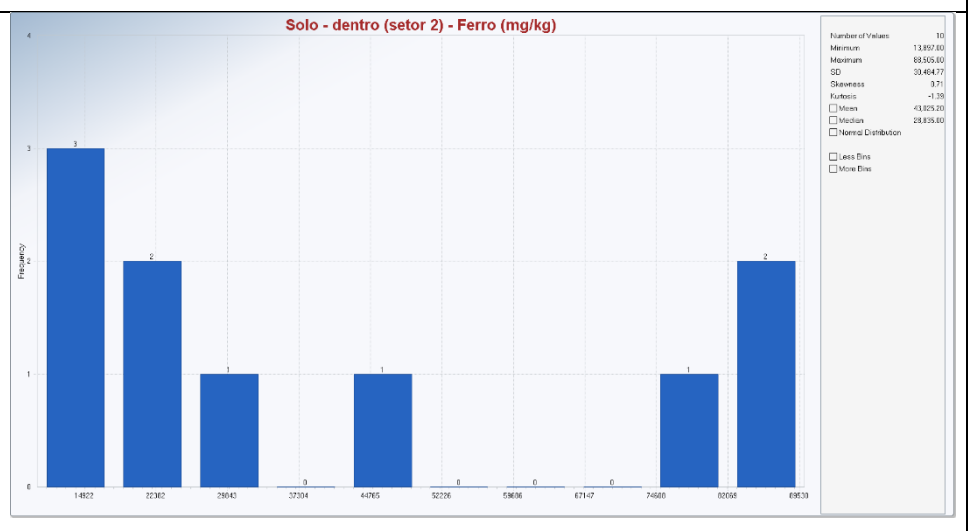

Solo - dentro (setor 1) - Cromo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 3.00
Maximum 78.70
SD 19.30
Skewness 1.34
Kurtosis 0.53
Mean 29.67
Median 14.85
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

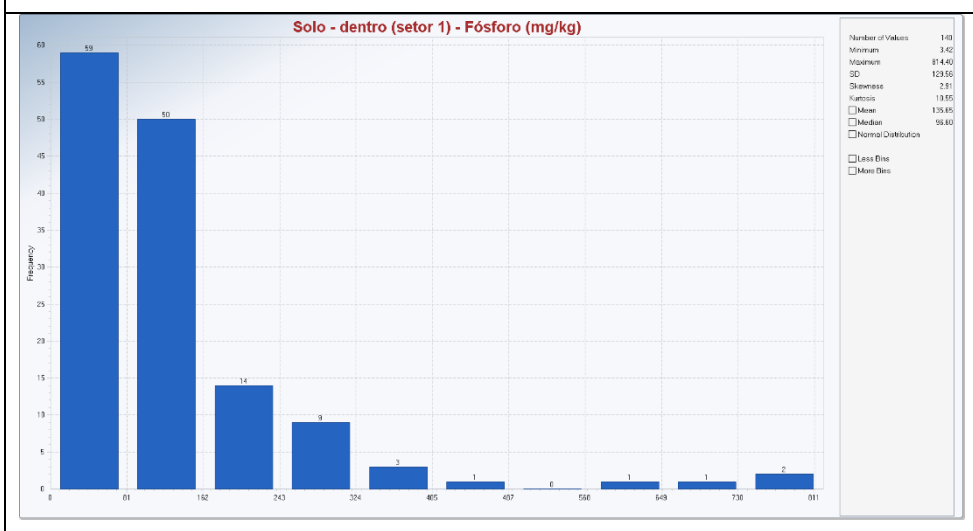

Solo - dentro (setor 2) - Cromo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 12.90
Maximum 74.90
SD 27.69
Skewness 0.40
Kurtosis -2.12
Mean 39.45
Median 25.45
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

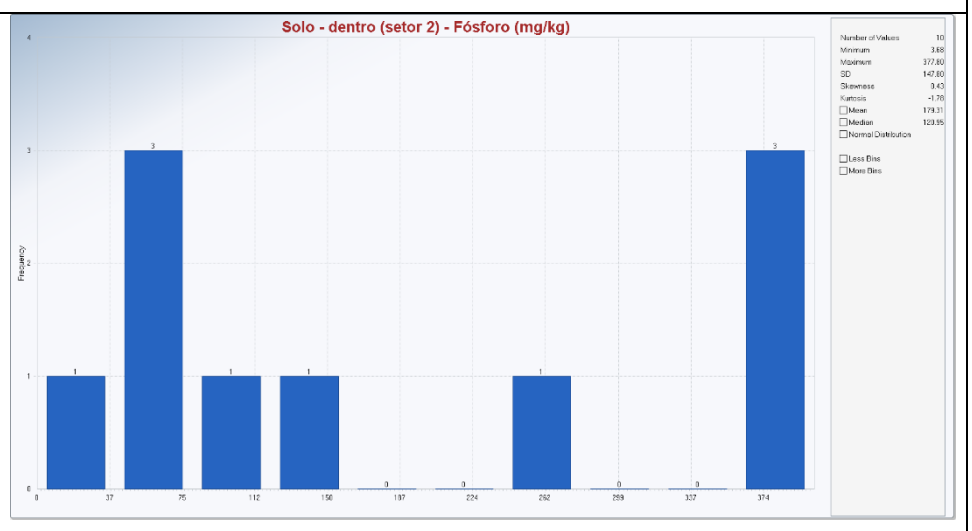

Solo - dentro (setor 1) - Enxofre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 7.58
Maximum 309.60
SD 45.14
Skewness 2.05
Kurtosis 7.17
Mean 59.50
Median 42.25
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

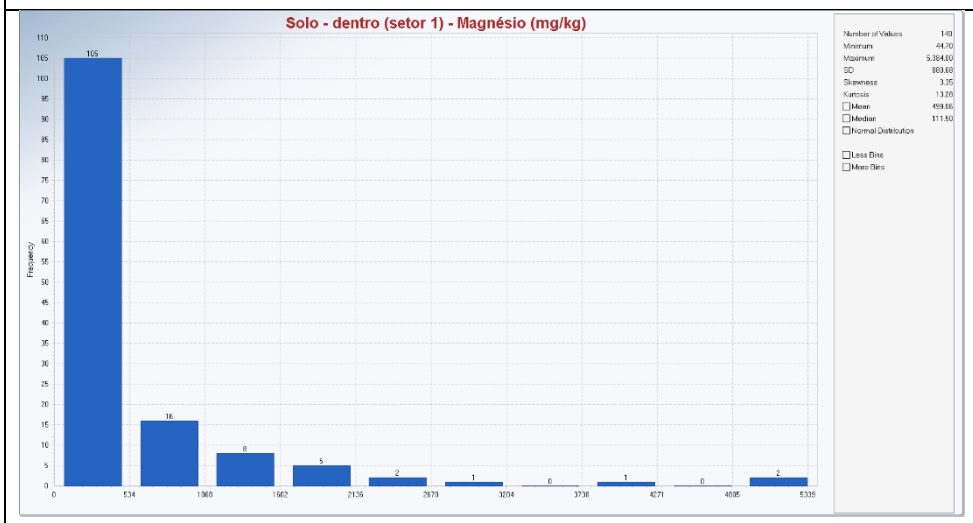

Solo - dentro (setor 2) - Enxofre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 8.58
Maximum 277.00
SD 85.13
Skewness 1.64
Kurtosis -0.29
Mean 111.61
Median 105.45
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

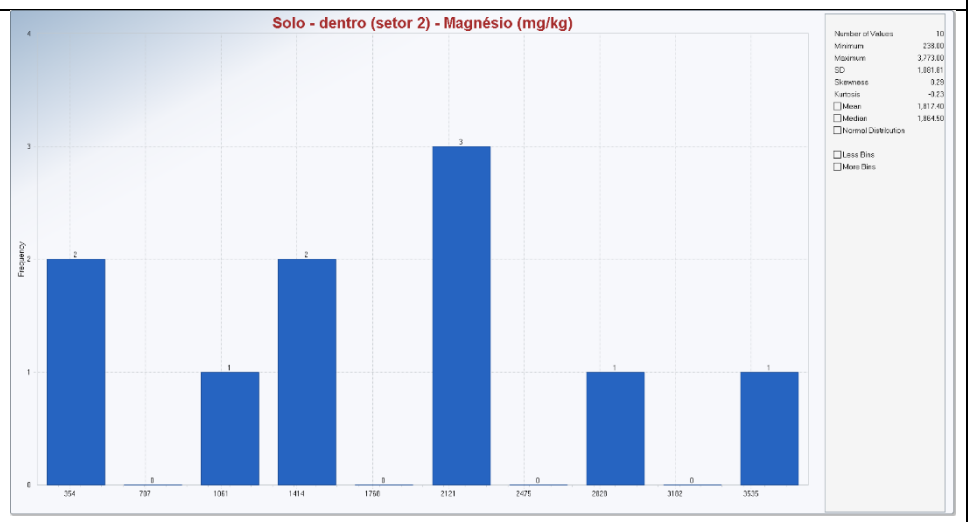

Solo - dentro (setor 1) - Ferro (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 13,925.00
Maximum 269,493.00
SD 51,525.28
Skewness 0.24
Kurtosis 0.24
Mean 111,337.25
Median 115,889.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

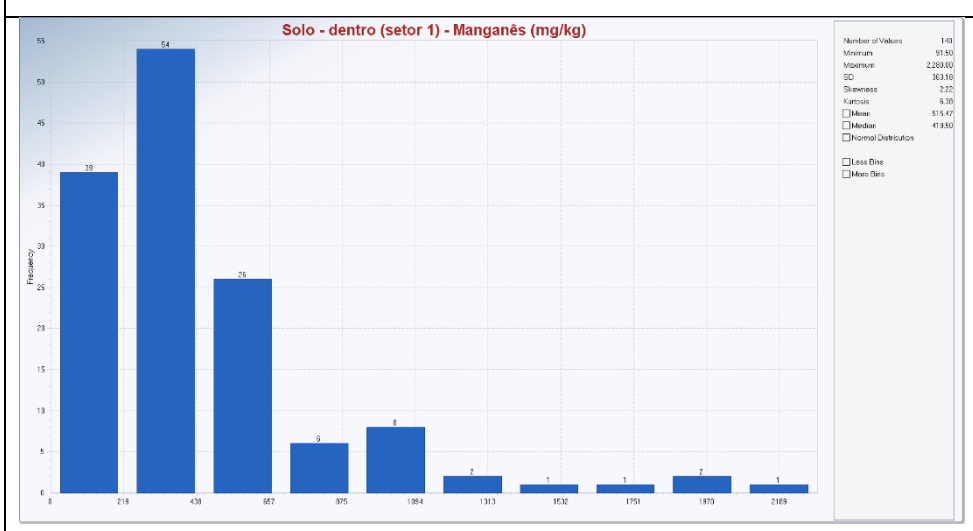

Solo - dentro (setor 2) - Ferro (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 13,897.00
Maximum 88,505.00
SD 30,464.77
Skewness 0.71
Kurtosis -1.39
Mean 43,825.20
Median 28,835.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

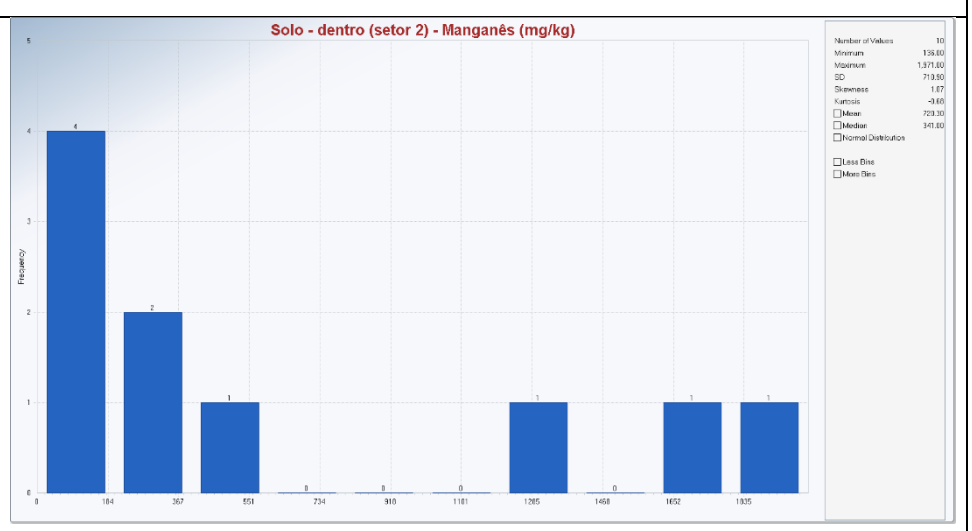

Solo - dentro (setor 1) - Fósforo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 3.42
Maximum 814.40
SD 129.56
Skewness 2.61
Kurtosis 10.65
Mean 135.45
Median 99.80
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

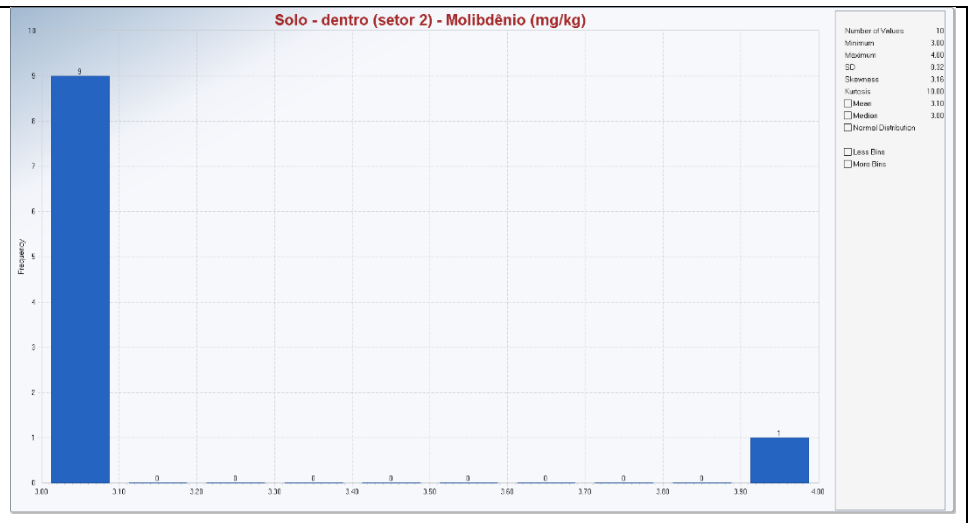

Solo - dentro (setor 2) - Fósforo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 3.68
Maximum 377.80
SD 147.80
Skewness 0.43
Kurtosis -1.70
Mean 179.31
Median 129.95
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

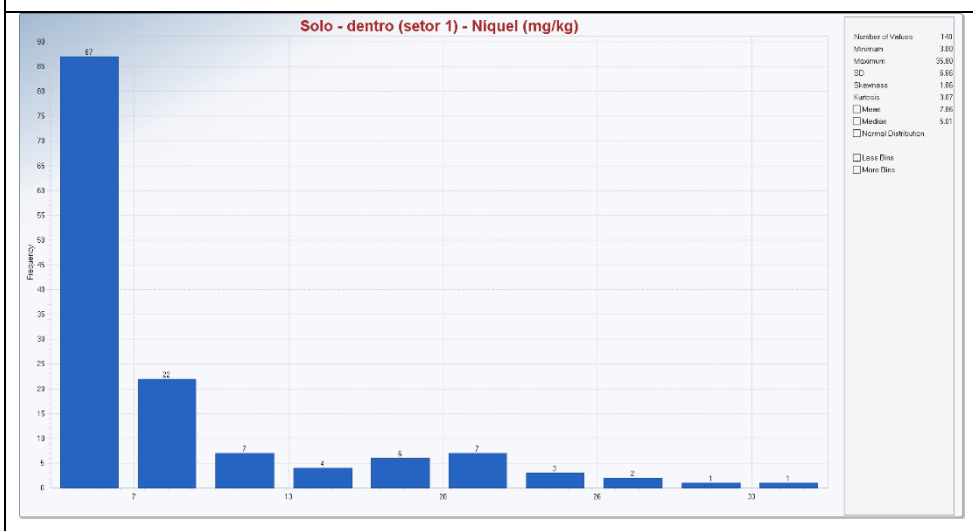

Solo - dentro (setor 1) - Magnésio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 44.70
Maximum 5,384.00
SD 869.68
Skewness 3.35
Kurtosis 13.20
Mean 459.86
Median 111.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

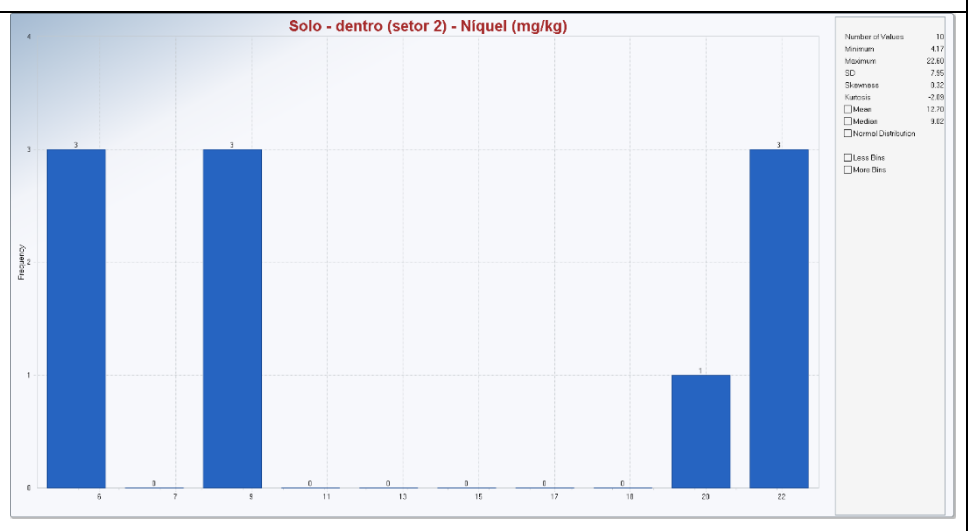

Solo - dentro (setor 2) - Magnésio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 238.00
Maximum 3,773.00
SD 1,061.81
Skewness 0.29
Kurtosis -0.23
Mean 1,817.40
Median 1,864.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

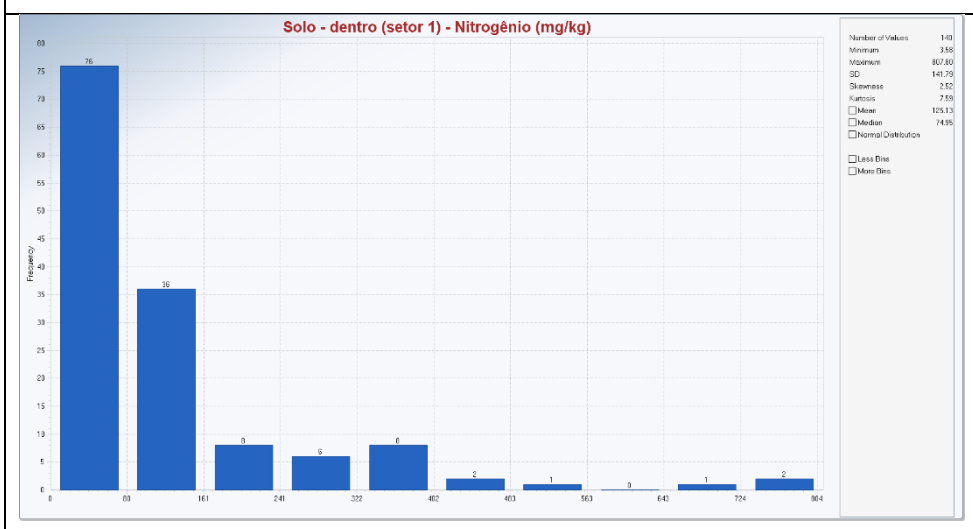

Solo - dentro (setor 1) - Manganês (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 91.50
Maximum 2,289.00
SD 363.18
Skewness 2.22
Kurtosis 6.36
Mean 515.47
Median 419.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

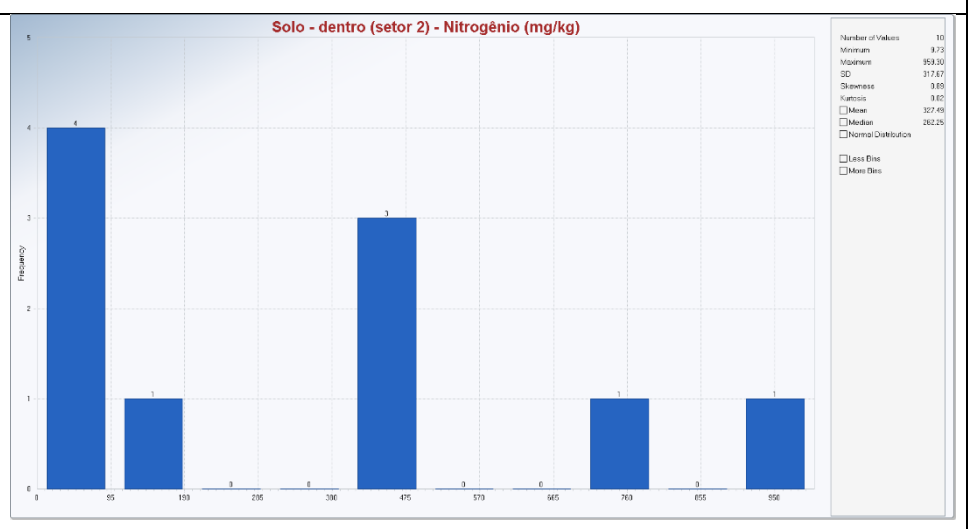

Solo - dentro (setor 2) - Manganês (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 136.00
Maximum 1,371.00
SD 713.50
Skewness 1.67
Kurtosis -0.65
Mean 723.30
Median 341.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

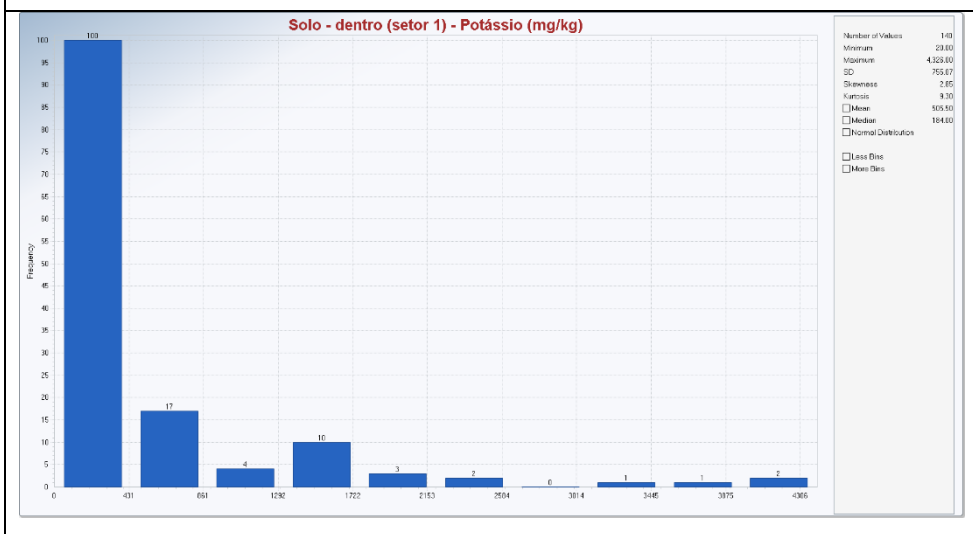

Solo - dentro (setor 2) - Molibdênio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 3.00
Maximum 4.00
SD 0.32
Skewness 3.16
Kurtosis 10.00
Mean 3.10
Median 3.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

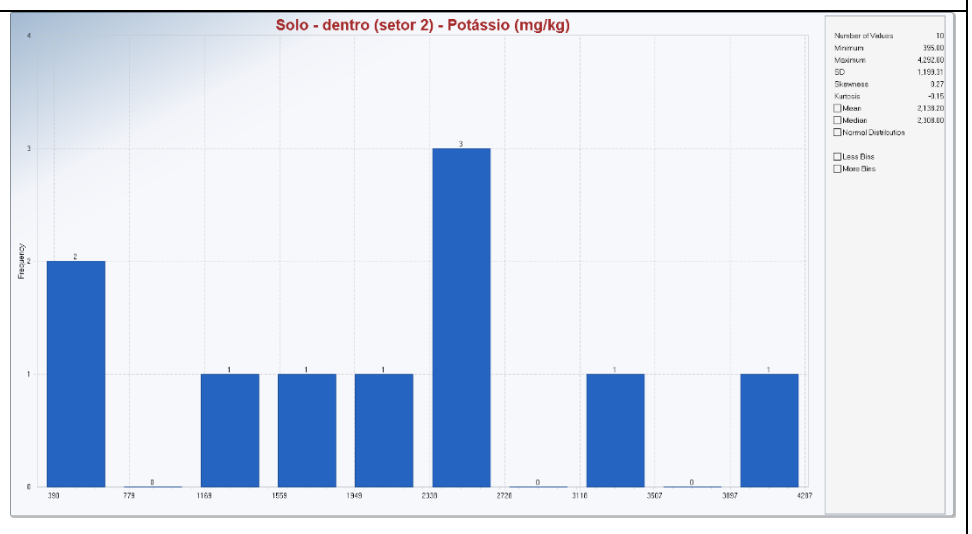

Solo - dentro (setor 1) - Níquel (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 3.00
Maximum 55.80
SD 9.66
Skewness 1.86
Kurtosis 3.67
Mean 7.86
Median 5.61
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

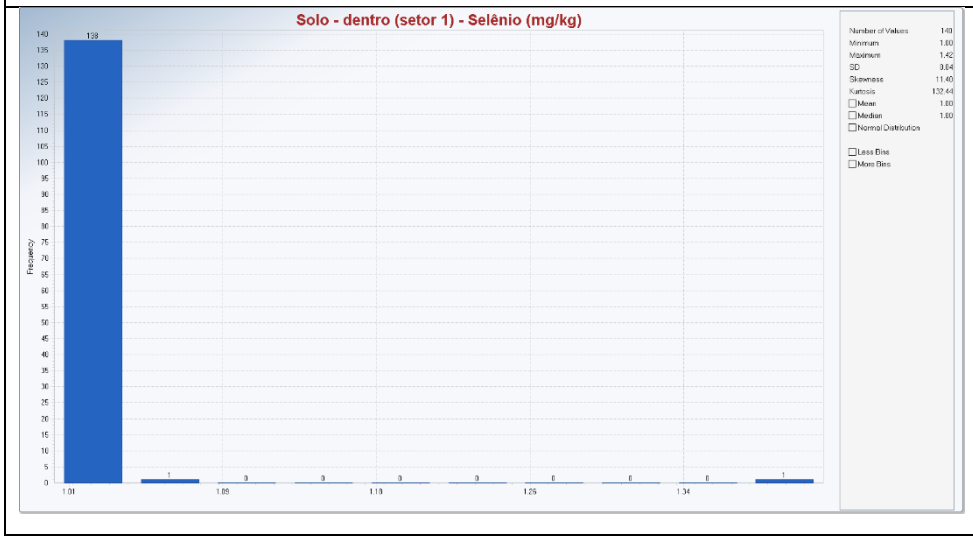

Solo - dentro (setor 2) - Níquel (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 4.17
Maximum 22.40
SD 7.95
Skewness 3.32
Kurtosis -2.69
Mean 12.70
Median 9.62
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

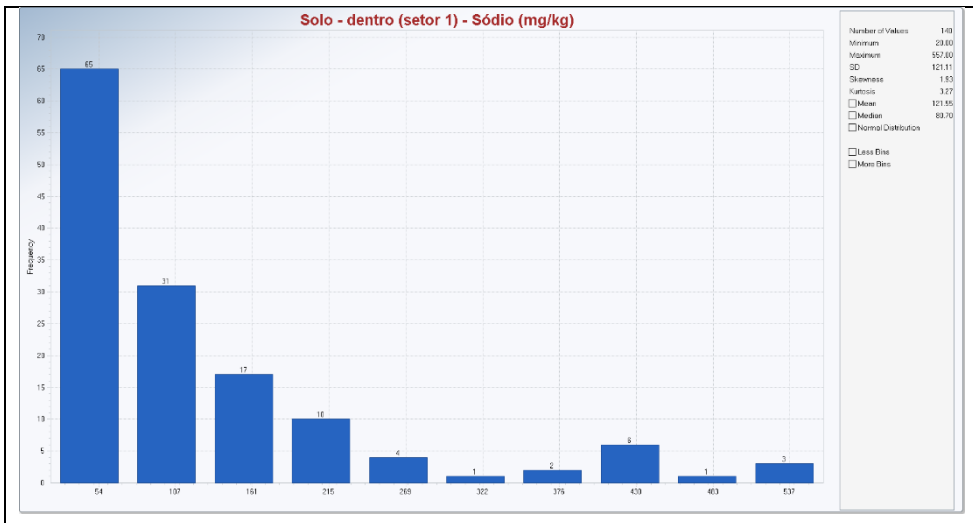

Solo - dentro (setor 1) - Nitrogênio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 3.58
Maximum 807.80
SD 141.79
Skewness 2.52
Kurtosis 7.59
Mean 125.13
Median 74.95
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

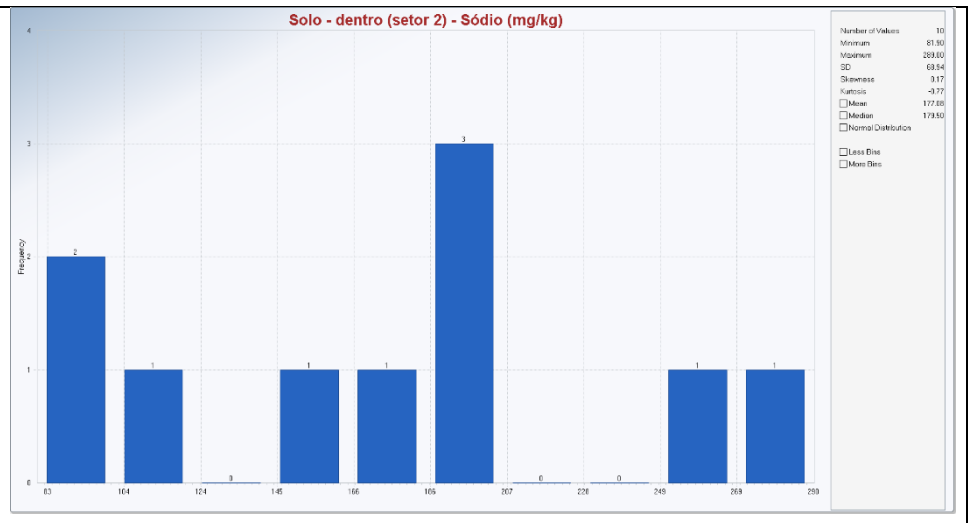

Solo - dentro (setor 2) - Nitrogênio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 9.73
Maximum 959.30
SD 317.67
Skewness 0.69
Kurtosis 0.62
Mean 327.49
Median 262.25
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

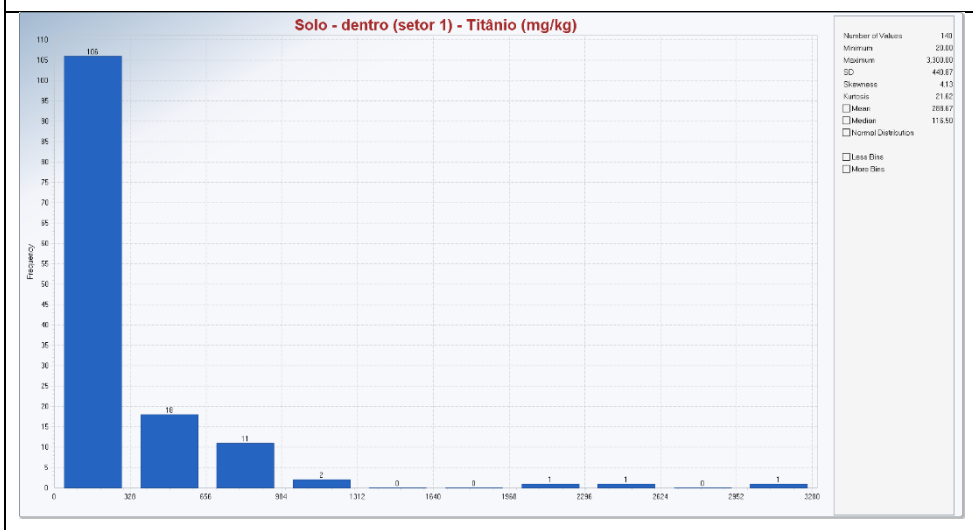

Solo - dentro (setor 1) - Potássio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 20.00
Maximum 4,329.00
SD 759.67
Skewness 2.65
Kurtosis 9.30
Mean 505.50
Median 184.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

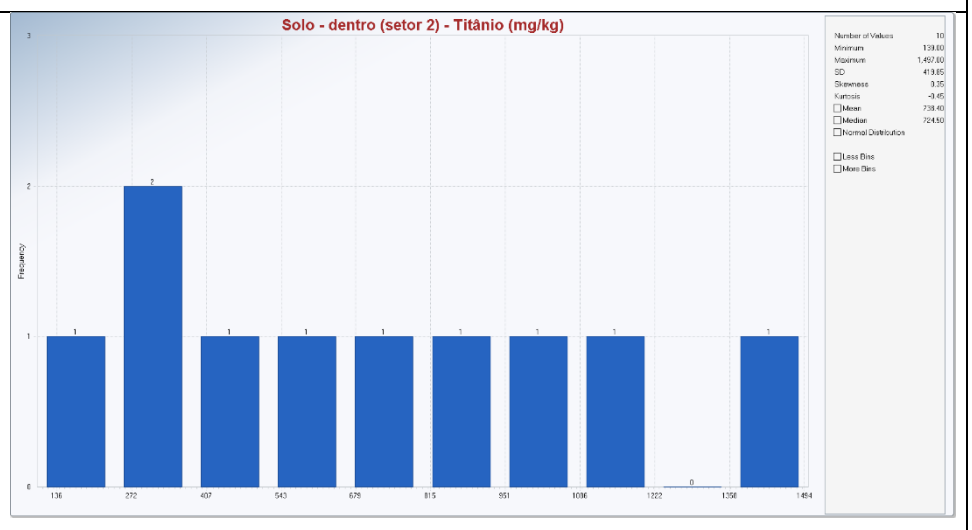

Solo - dentro (setor 2) - Potássio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 395.00
Maximum 4,292.00
SD 1,159.31
Skewness 0.27
Kurtosis -0.15
Mean 2,138.20
Median 2,309.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

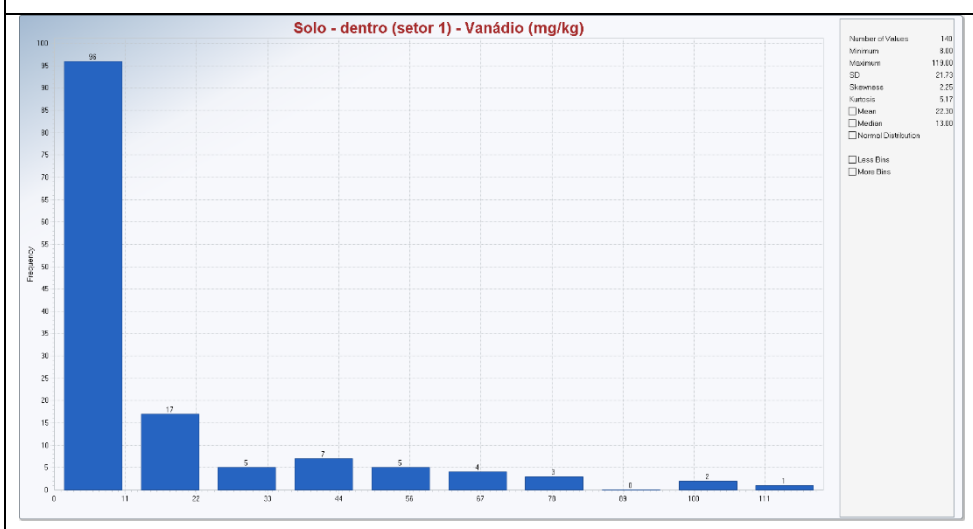

Solo - dentro (setor 1) - Selênio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 140
Minimum 1.00
Maximum 1.42
SD 0.04
Skewness 11.40
Kurtosis 132.44
Mean 1.00
Median 1.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

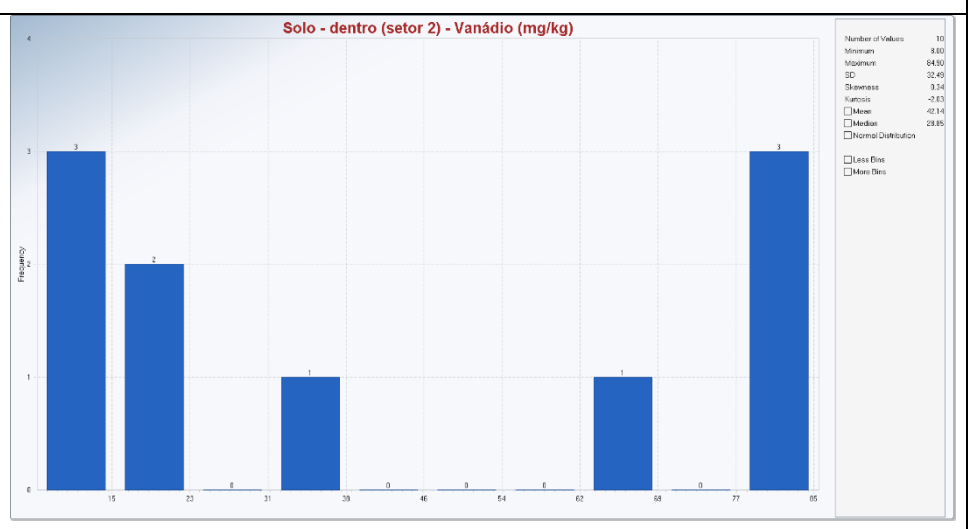

Solo - dentro (setor 1) - Sódio (mg/kg)
Frequency
65
31
17
10
4
1
3
8
1
3
54
107
161
215
269
322
376
430
483
537
Number of Values 149
Minimum 29.00
Maximum 557.00
SD 121.11
Skewness 1.93
Kurtosis 3.27
Mean 121.55
Median 89.70
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

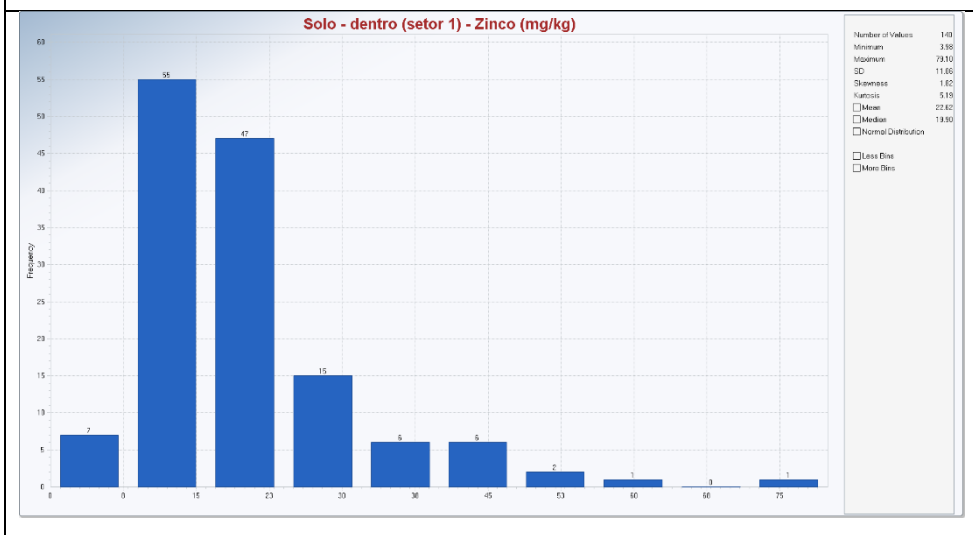

Solo - dentro (setor 2) - Sódio (mg/kg)
Frequency
2
1
0
1
1
3
0
0
1
1
83
104
124
145
166
186
207
228
249
269
289
Number of Values 10
Minimum 81.90
Maximum 289.00
SD 69.84
Skewness 0.17
Kurtosis -0.77
Mean 177.68
Median 179.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

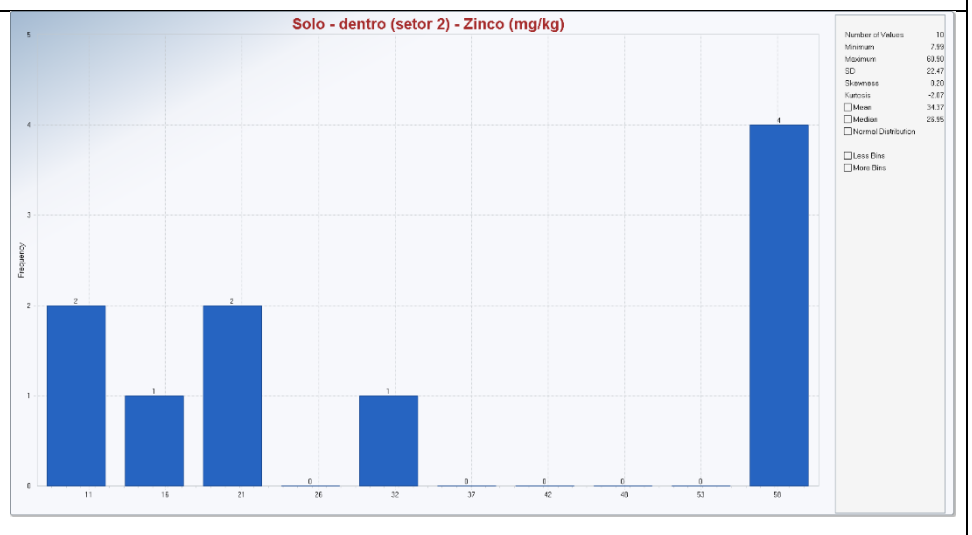

Solo - dentro (setor 1) - Titânio (mg/kg)
Frequency
105
18
11
2
0
0
1
1
0
1
0
328
656
984
1312
1640
1968
2296
2624
2952
3280
Number of Values 149
Minimum 29.00
Maximum 3,300.00
SD 449.87
Skewness 4.13
Kurtosis 21.62
Mean 269.67
Median 119.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins


Solo - dentro (setor 2) - Titânio (mg/kg)
Frequency
1
2
1
1
1
1
1
1
0
1
136
272
407
543
679
815
951
1086
1222
1358
1494
Number of Values 10
Minimum 139.00
Maximum 1,457.00
SD 413.85
Skewness 3.35
Kurtosis -0.45
Mean 738.40
Median 724.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

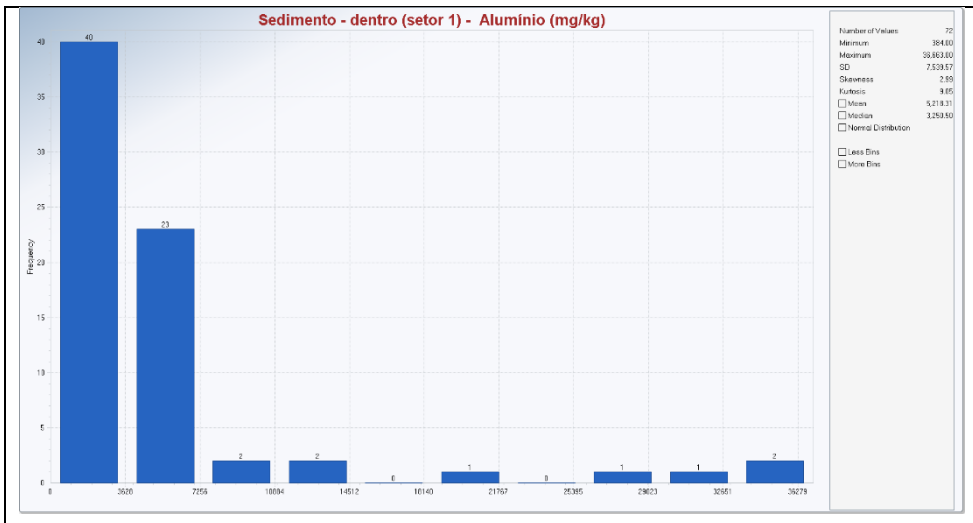

Solo - dentro (setor 1) - Vanádio (mg/kg)
Frequency
96
17
5
7
5
4
3
0
2
1
0
11
22
33
44
56
67
78
89
100
111
Number of Values 149
Minimum 8.00
Maximum 119.00
SD 21.73
Skewness 2.05
Kurtosis 5.17
Mean 22.30
Median 13.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

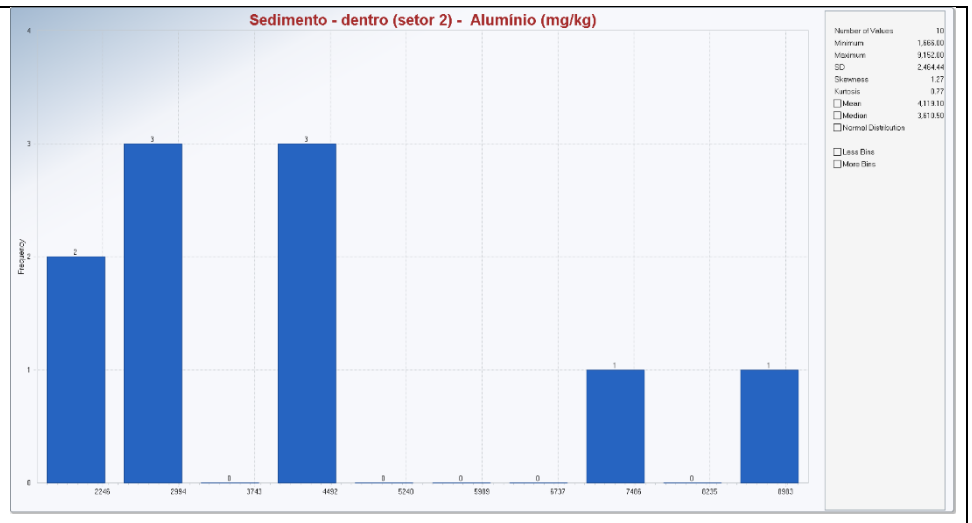

Solo - dentro (setor 2) - Vanádio (mg/kg)
Frequency
3
2
1
0
0
0
1
3
15
23
31
39
46
54
62
69
77
85
Number of Values 10
Minimum 8.00
Maximum 84.90
SD 32.49
Skewness 0.34
Kurtosis -2.63
Mean 42.14
Median 29.85
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

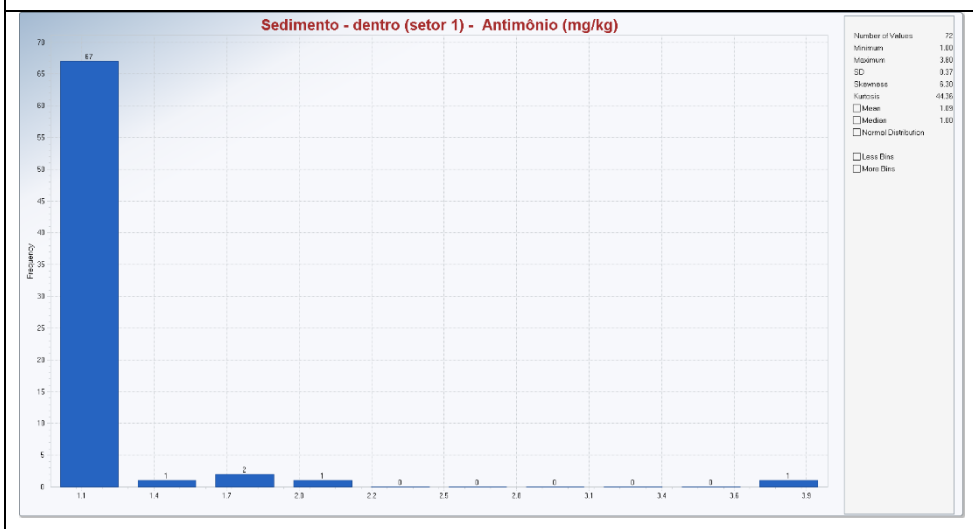

Solo - dentro (setor 1) - Zinco (mg/kg)
Frequency
7
55
47
15
6
6
2
1
0
1
0
15
23
30
38
45
53
60
68
75
Number of Values 149
Minimum 3.66
Maximum 79.10
SD 11.66
Skewness 1.62
Kurtosis 5.19
Mean 22.62
Median 19.90
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

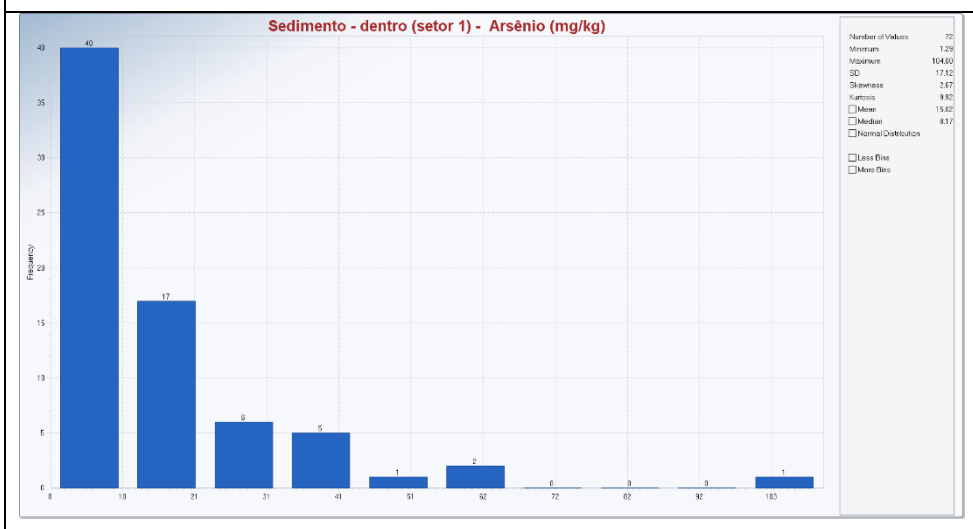

Solo - dentro (setor 2) - Zinco (mg/kg)
Frequency
2
1
2
0
1
0
0
0
0
4
11
16
21
26
32
37
42
48
53
58
Number of Values 10
Minimum 7.99
Maximum 63.50
SD 22.47
Skewness 0.20
Kurtosis -2.67
Mean 34.37
Median 29.95
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

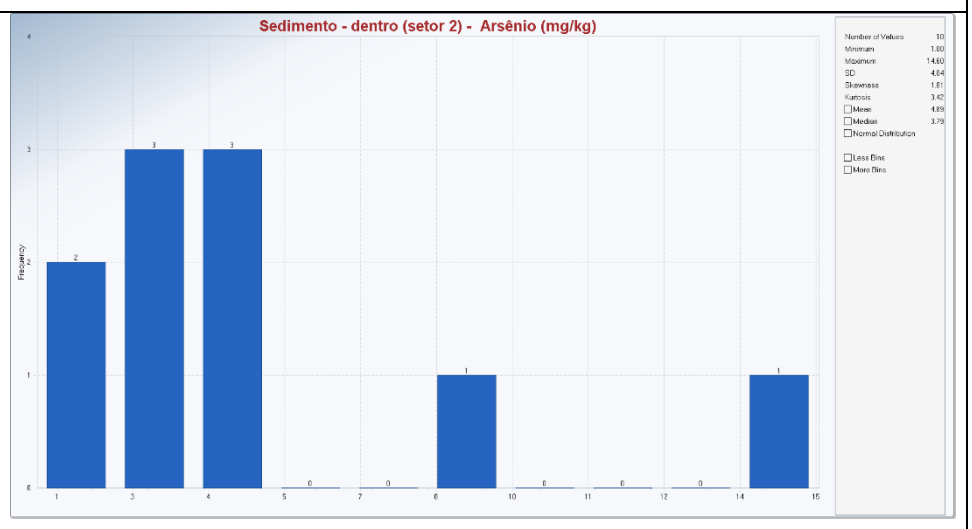
Histogramas – Sedimento

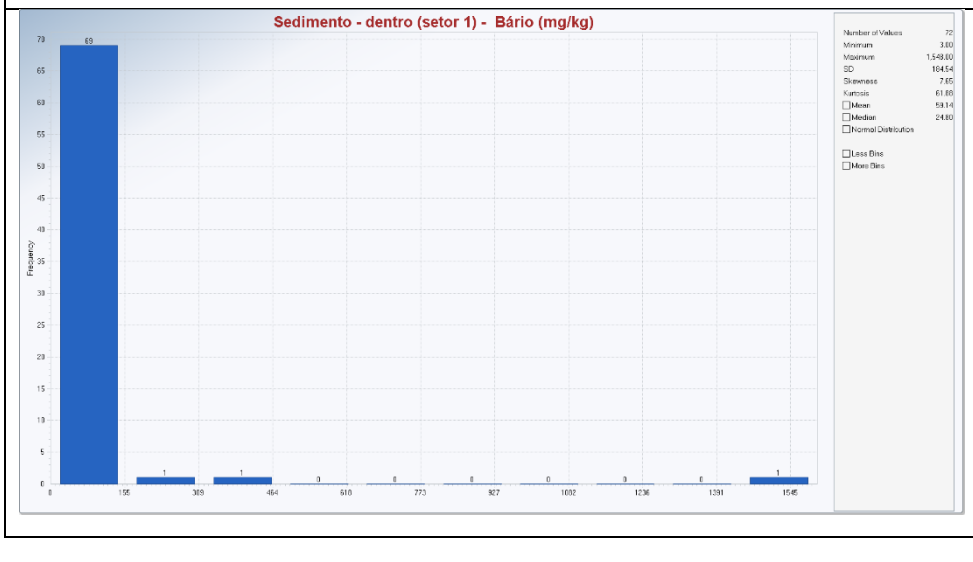


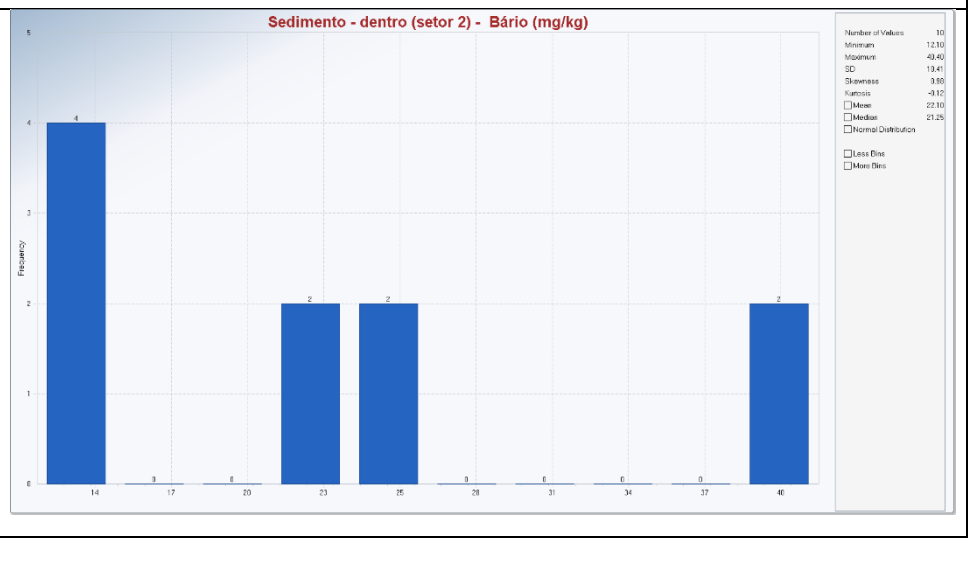


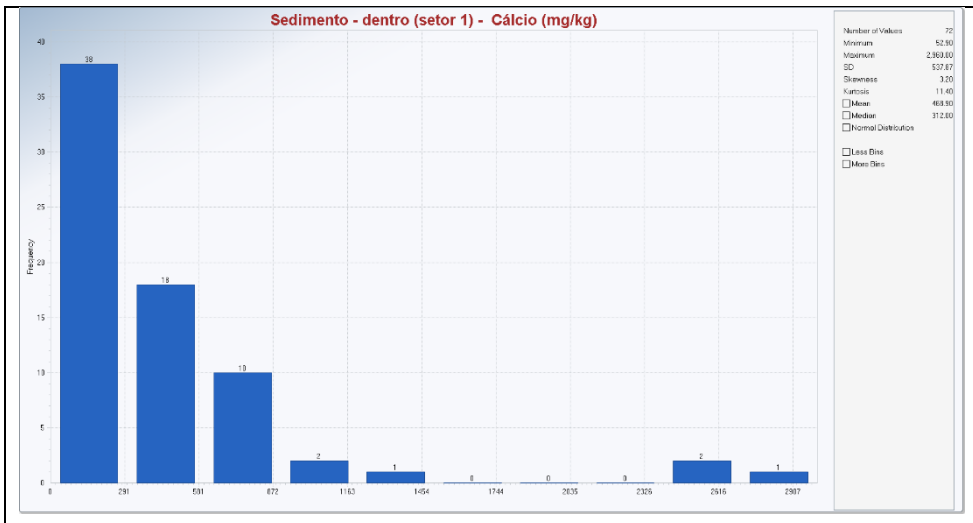


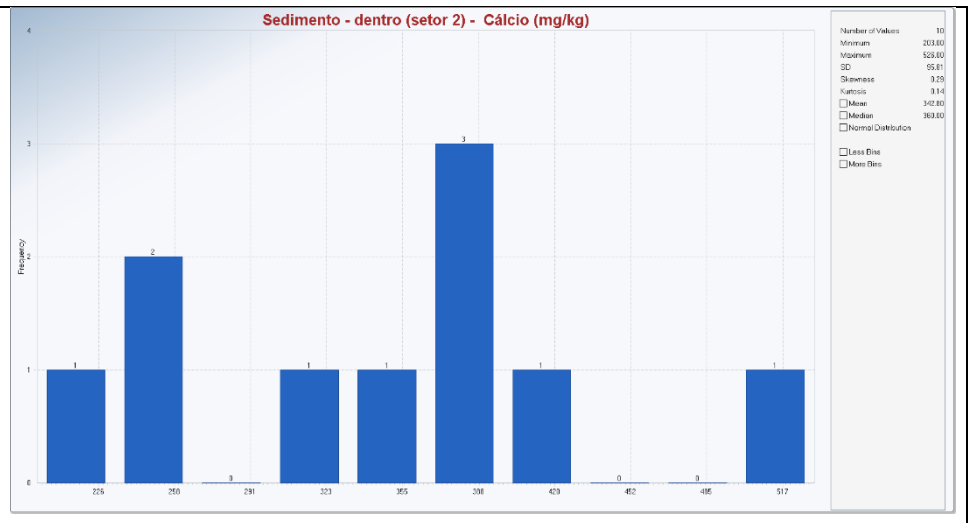


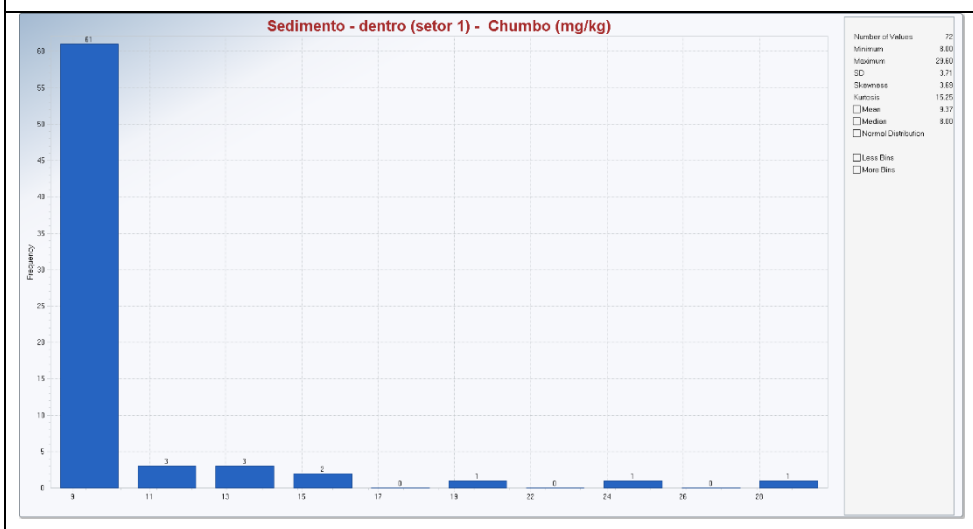


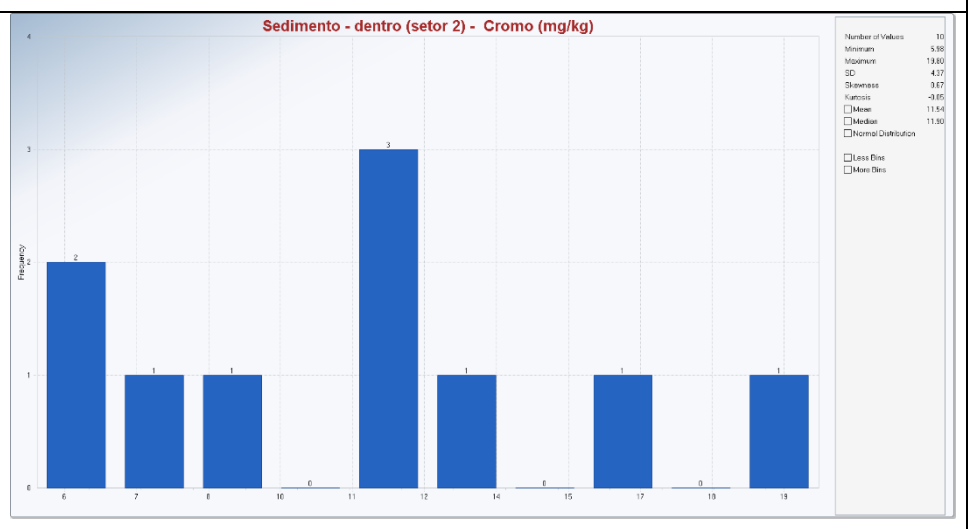


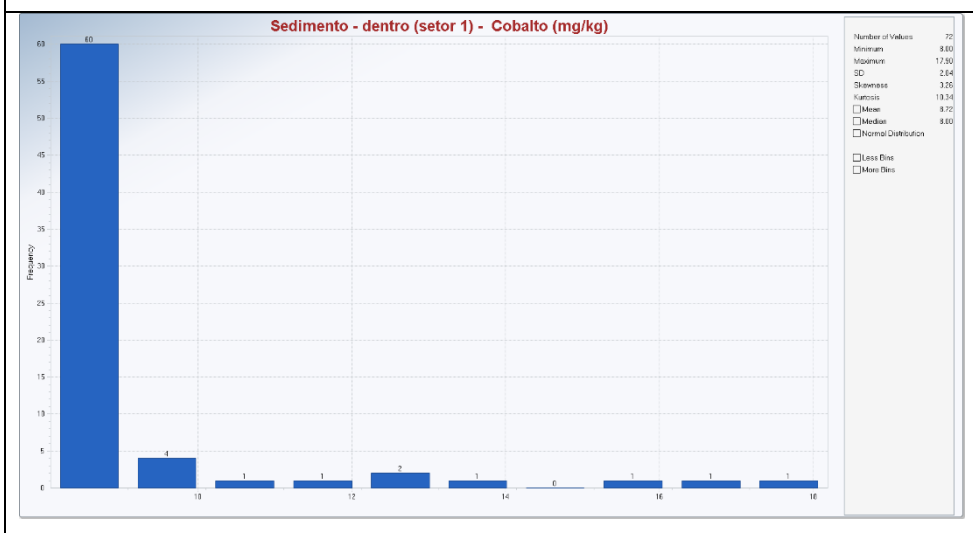


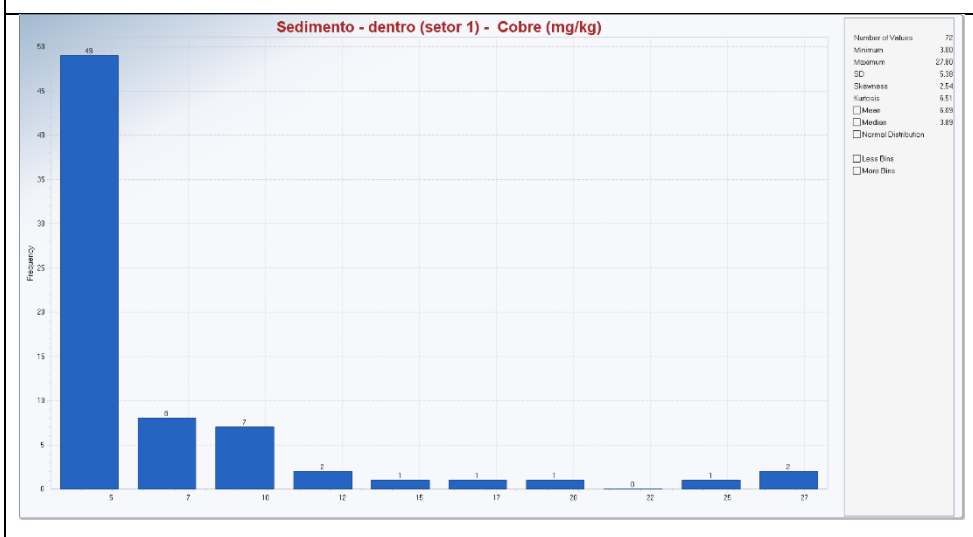

Sedimento - dentro (setor 1) - Cálcio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 52.80
Maximum 2,360.00
SD 537.67
Skewness 3.20
Kurtosis 11.40
Mean 468.90
Median 312.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

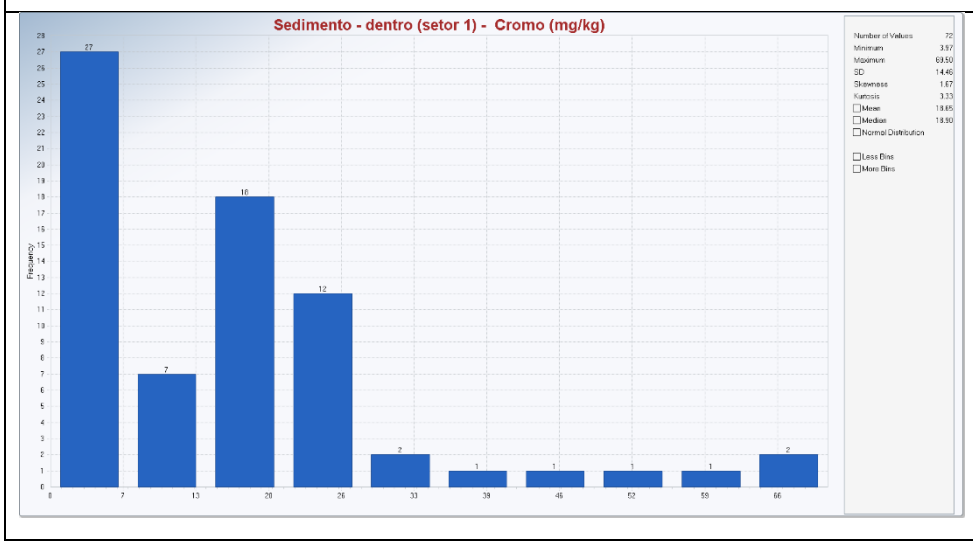

Sedimento - dentro (setor 2) - Cálcio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 203.00
Maximum 529.00
SD 95.81
Skewness 0.29
Kurtosis 3.14
Mean 342.80
Median 363.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

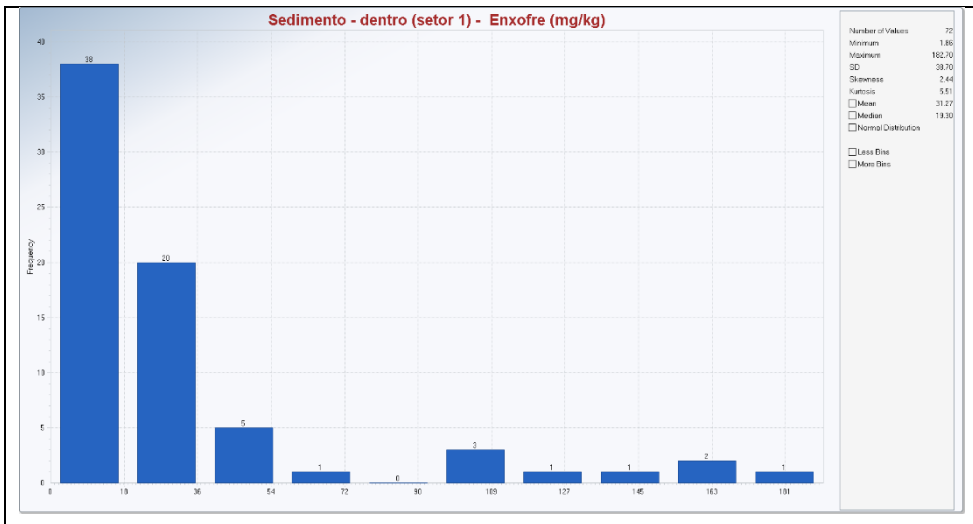

Sedimento - dentro (setor 1) - Chumbo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 8.00
Maximum 29.60
SD 3.71
Skewness 3.69
Kurtosis 15.25
Mean 9.37
Median 8.80
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

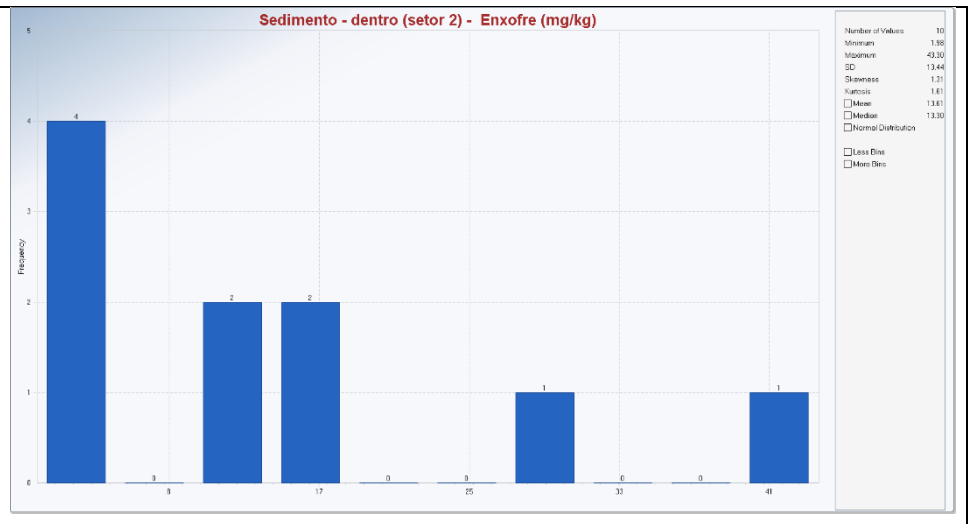

Sedimento - dentro (setor 2) - Cromo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 5.98
Maximum 13.80
SD 4.27
Skewness 0.67
Kurtosis -0.65
Mean 11.54
Median 11.90
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

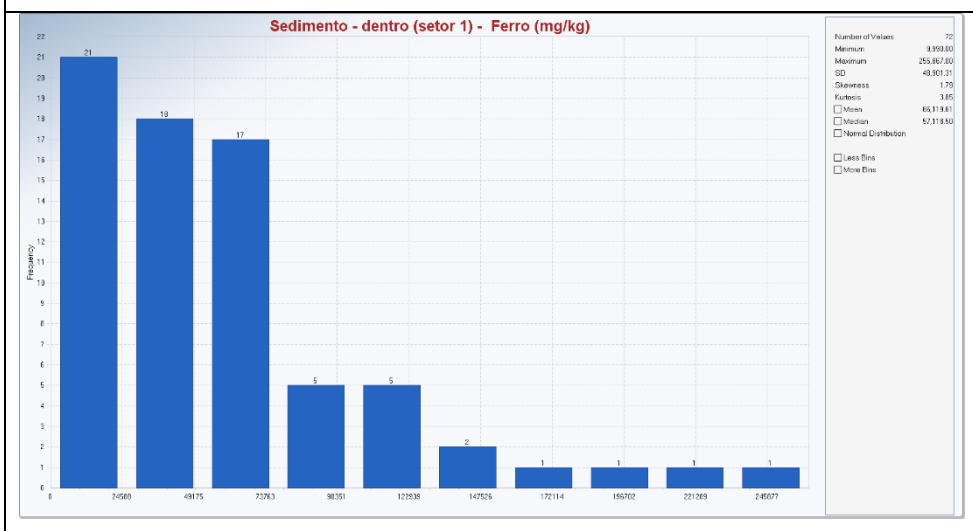

Sedimento - dentro (setor 1) - Cobalto (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 8.00
Maximum 17.50
SD 2.64
Skewness 3.26
Kurtosis 10.34
Mean 8.72
Median 8.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

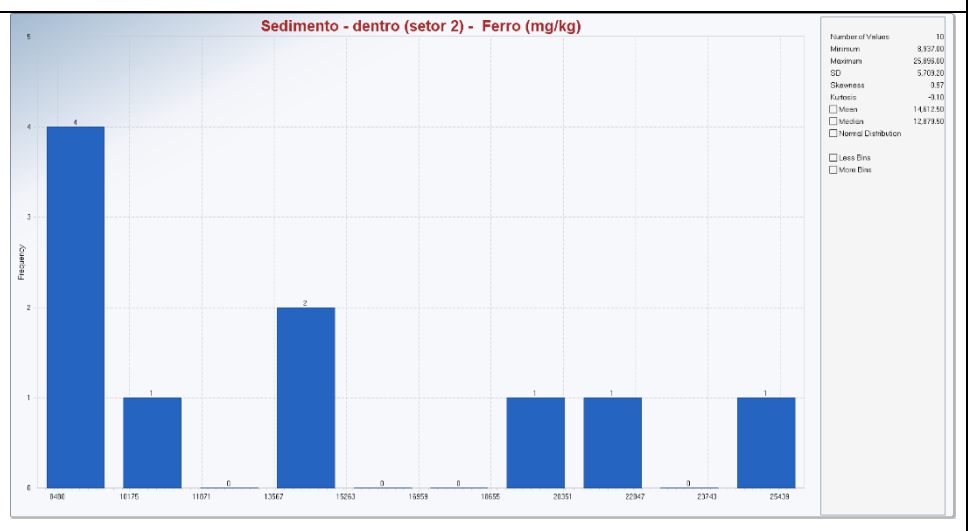

Sedimento - dentro (setor 1) - Cobre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 3.60
Maximum 27.80
SD 5.38
Skewness 2.54
Kurtosis 6.51
Mean 6.69
Median 3.89
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

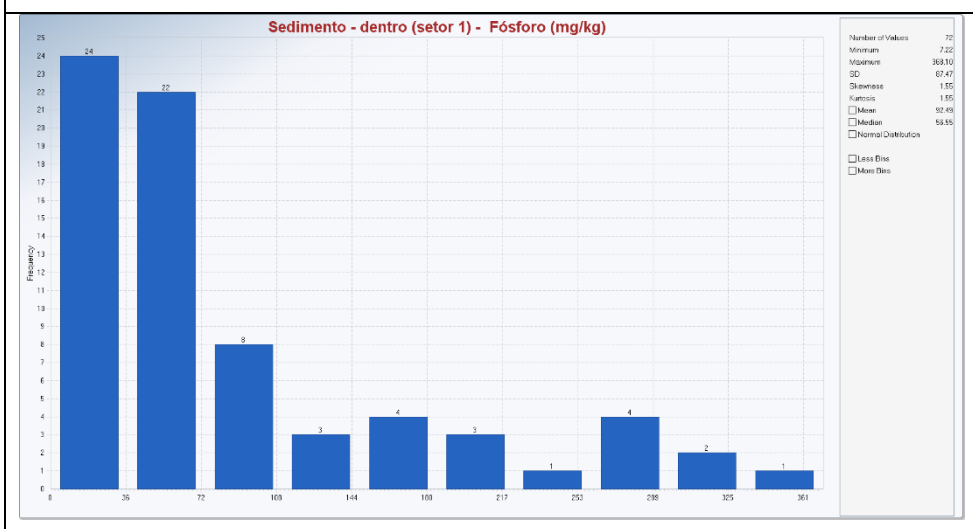

Sedimento - dentro (setor 1) - Cromo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 3.97
Maximum 69.50
SD 14.46
Skewness 1.67
Kurtosis 3.33
Mean 18.65
Median 18.90
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

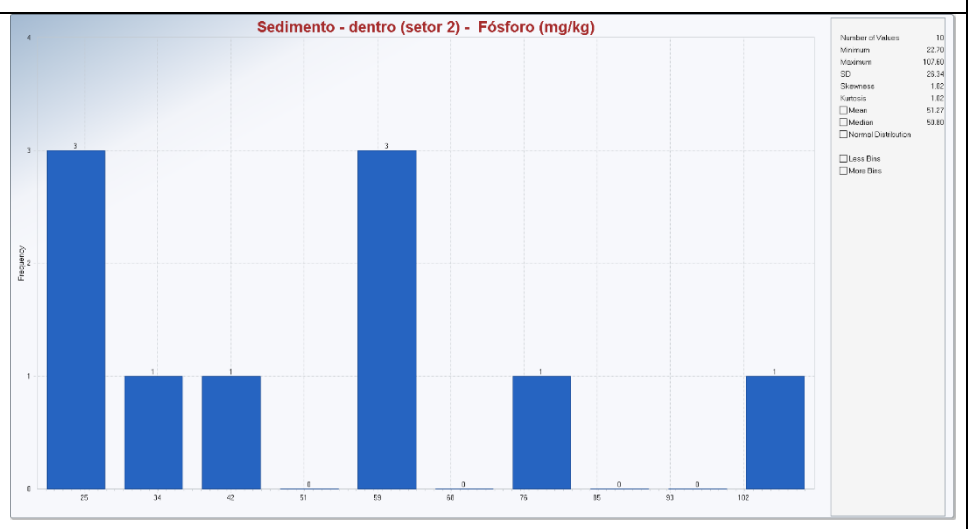

Sedimento - dentro (setor 1) - Enxofre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 1.86
Maximum 182.70
SD 39.70
Skewness 2.44
Kurtosis 5.51
Mean 31.27
Median 19.30
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

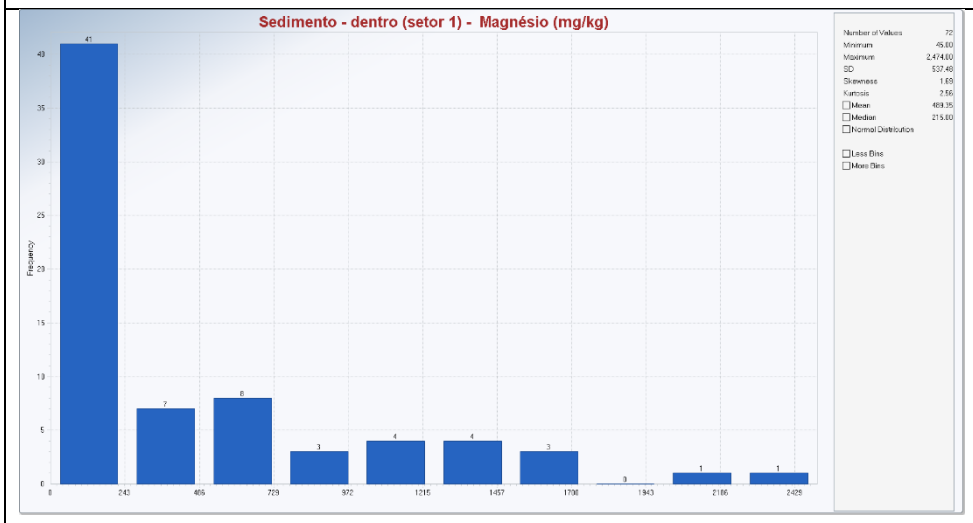

Sedimento - dentro (setor 2) - Enxofre (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 1.88
Maximum 43.30
SD 13.44
Skewness 1.31
Kurtosis 1.61
Mean 13.61
Median 13.30
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

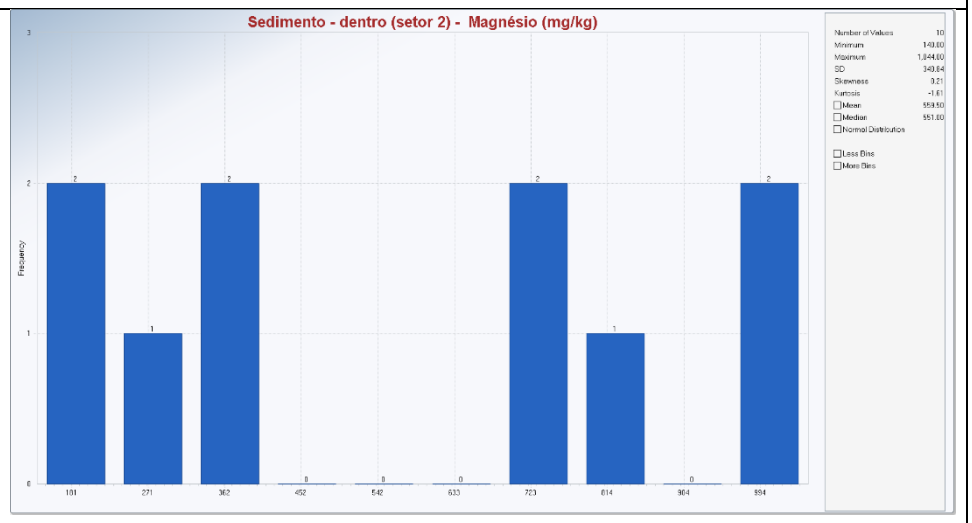

Sedimento - dentro (setor 1) - Ferro (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 9,959.00
Maximum 259,867.00
SD 49,901.31
Skewness 1.79
Kurtosis 3.85
Mean 69,119.61
Median 57,118.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

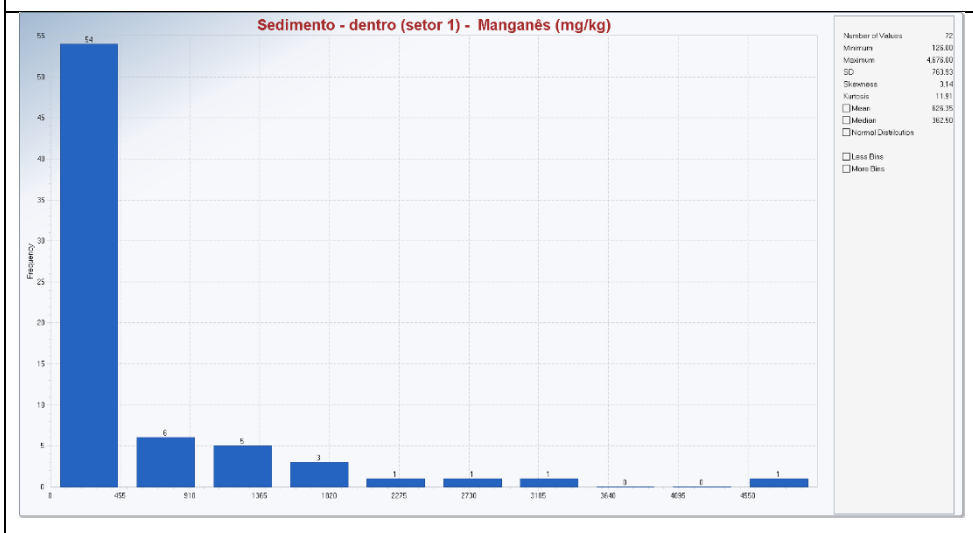

Sedimento - dentro (setor 2) - Ferro (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 9,937.00
Maximum 25,959.00
SD 5,709.20
Skewness 0.57
Kurtosis -0.10
Mean 14,612.50
Median 12,879.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

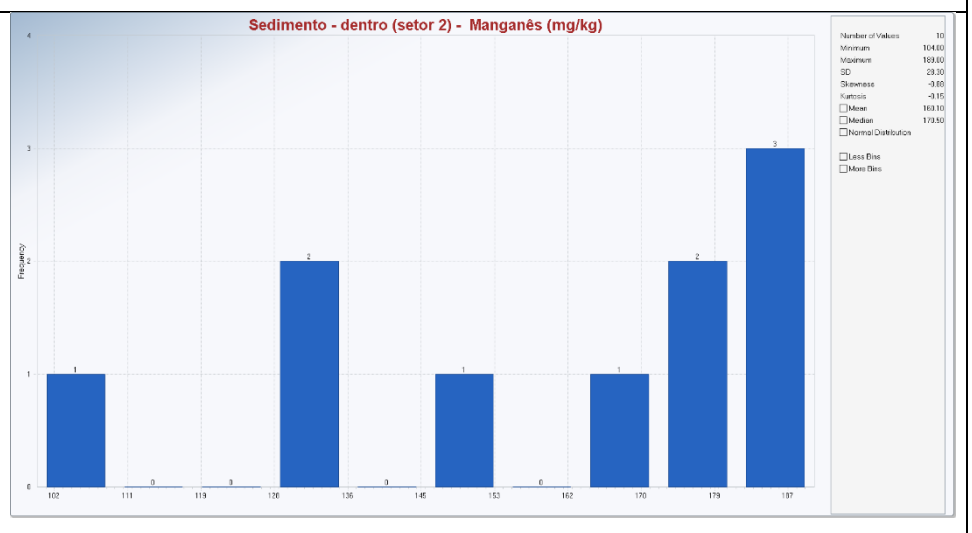

Sedimento - dentro (setor 1) - Fósforo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 7.22
Maximum 368.10
SD 67.47
Skewness 1.55
Kurtosis 1.55
Mean 92.49
Median 59.55
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

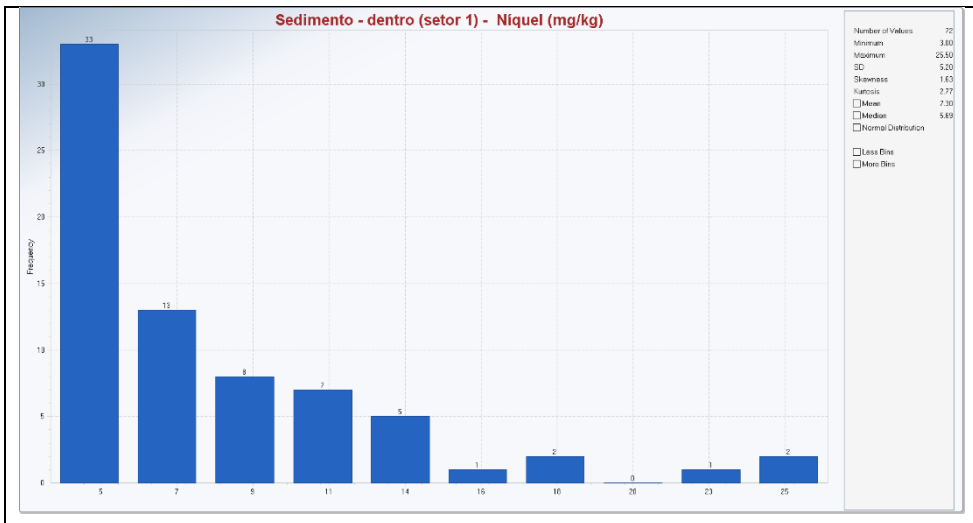

Sedimento - dentro (setor 2) - Fósforo (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 22.70
Maximum 107.60
SD 29.34
Skewness 1.62
Kurtosis 1.62
Mean 51.27
Median 53.80
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

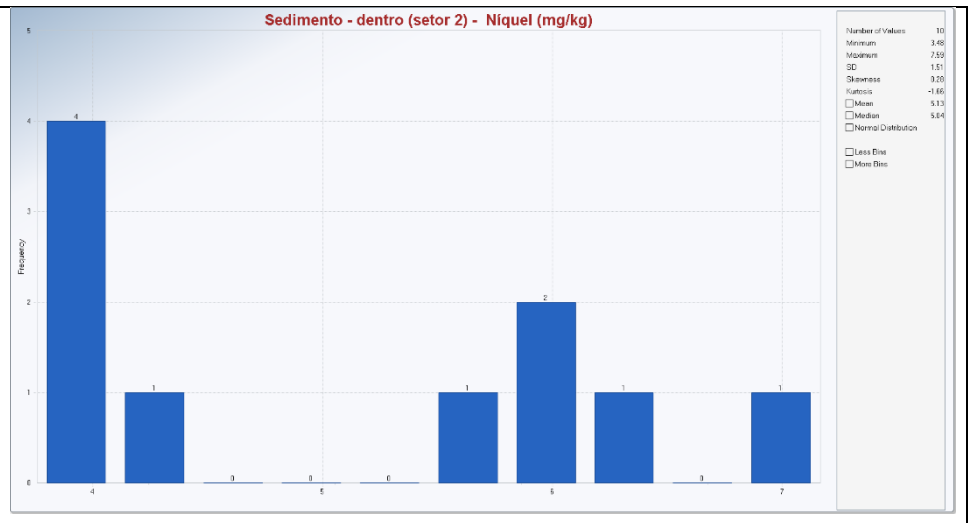

Sedimento - dentro (setor 1) - Magnésio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 45.00
Maximum 2,474.00
SD 537.48
Skewness 1.69
Kurtosis 2.56
Mean 469.35
Median 215.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

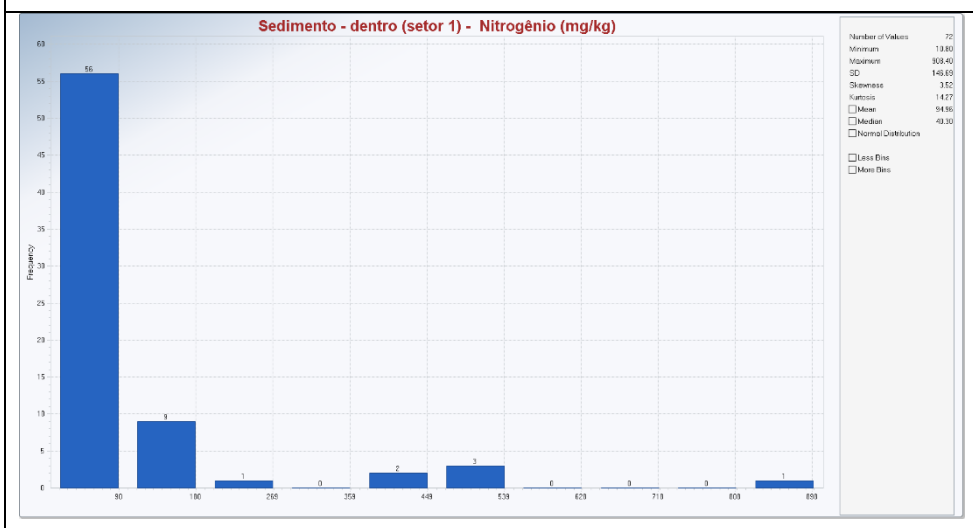

Sedimento - dentro (setor 2) - Magnésio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 140.00
Maximum 1,844.00
SD 549.64
Skewness 0.21
Kurtosis -1.61
Mean 553.50
Median 551.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

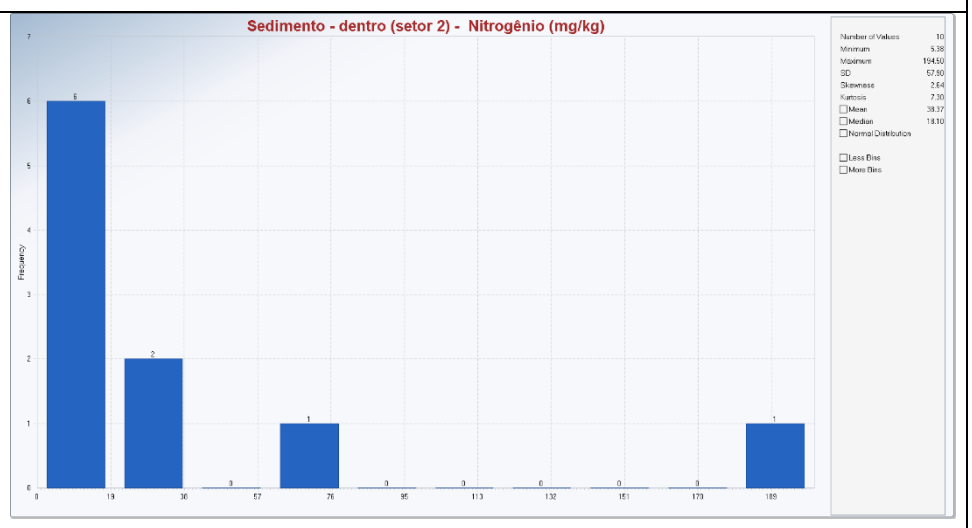

Sedimento - dentro (setor 1) - Manganês (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 129.00
Maximum 4,879.00
SD 763.93
Skewness 3.14
Kurtosis 11.91
Mean 629.35
Median 362.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

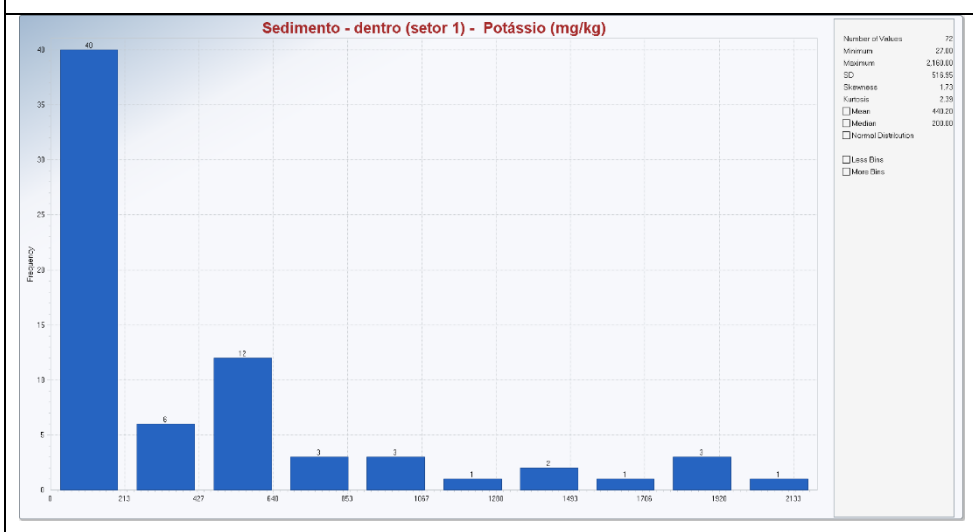

Sedimento - dentro (setor 2) - Manganês (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 104.00
Maximum 183.00
SD 29.30
Skewness -0.65
Kurtosis -0.15
Mean 163.10
Median 173.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

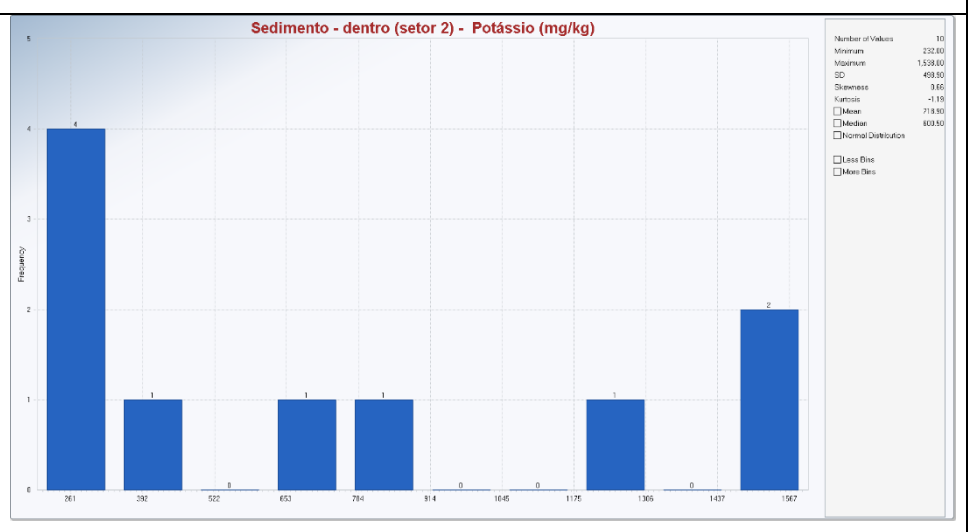

Sedimento - dentro (setor 1) - Níquel (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 3.60
Maximum 25.50
SD 5.20
Skewness 1.63
Kurtosis 2.77
Mean 7.30
Median 5.69
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

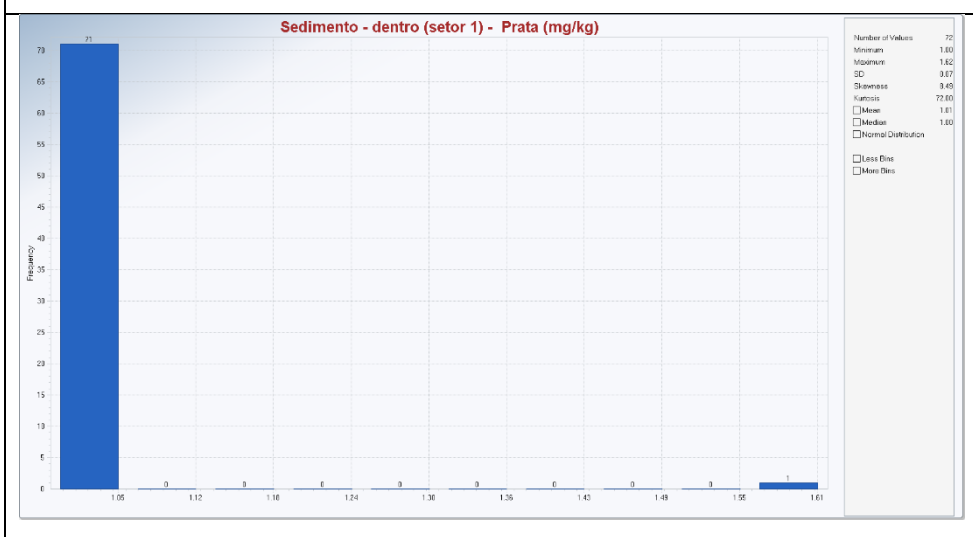

Sedimento - dentro (setor 2) - Níquel (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 3.48
Maximum 7.59
SD 1.51
Skewness 0.28
Kurtosis -1.66
Mean 5.13
Median 5.64
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

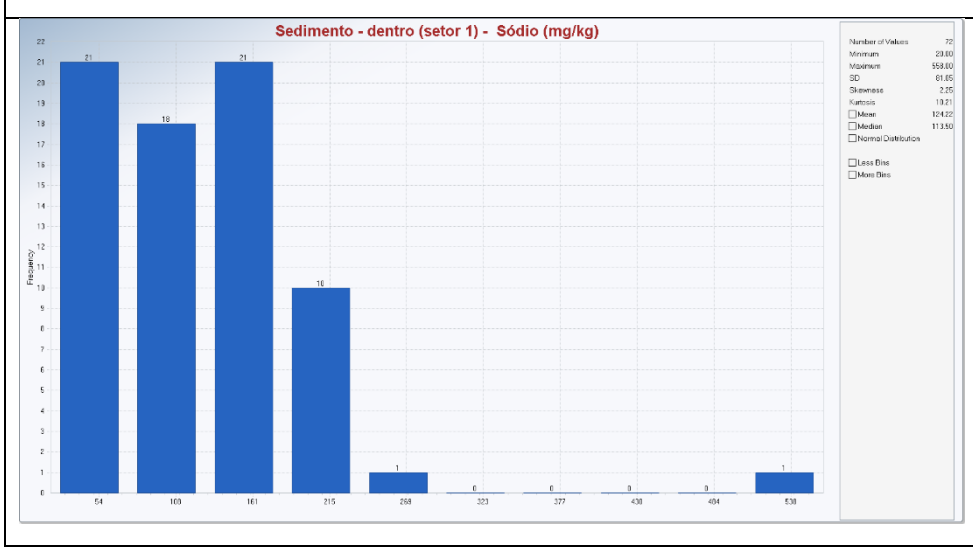

Sedimento - dentro (setor 1) - Nitrogênio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 19.60
Maximum 908.40
SD 149.69
Skewness 3.62
Kurtosis 14.27
Mean 94.86
Median 49.30
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

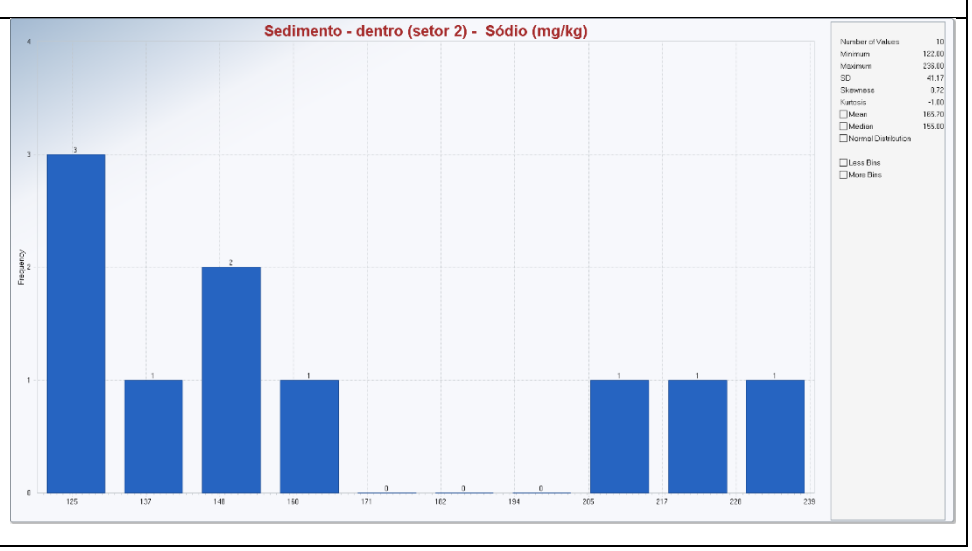

Sedimento - dentro (setor 2) - Nitrogênio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 5.38
Maximum 194.50
SD 57.50
Skewness 2.64
Kurtosis 7.30
Mean 39.37
Median 19.10
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

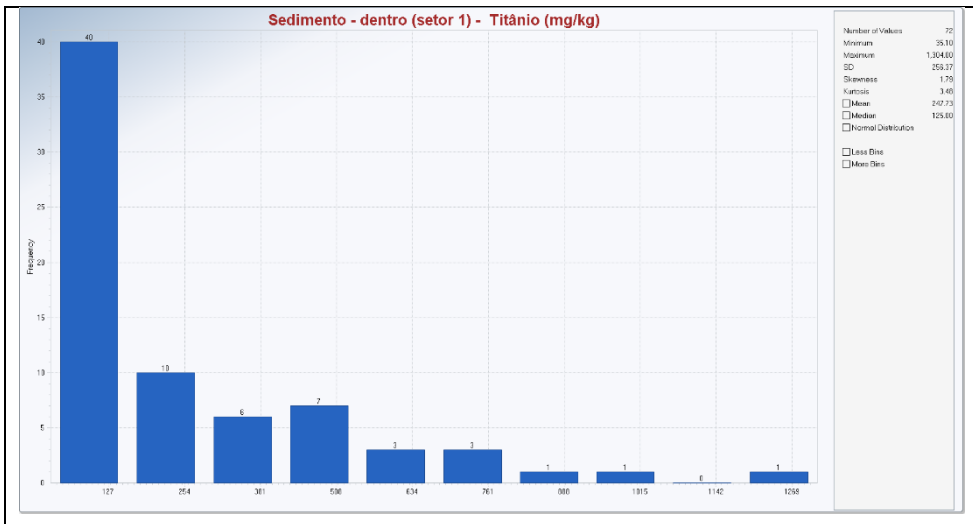

Sedimento - dentro (setor 1) - Potássio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 27.00
Maximum 2,160.00
SD 519.85
Skewness 1.73
Kurtosis 2.39
Mean 449.20
Median 203.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

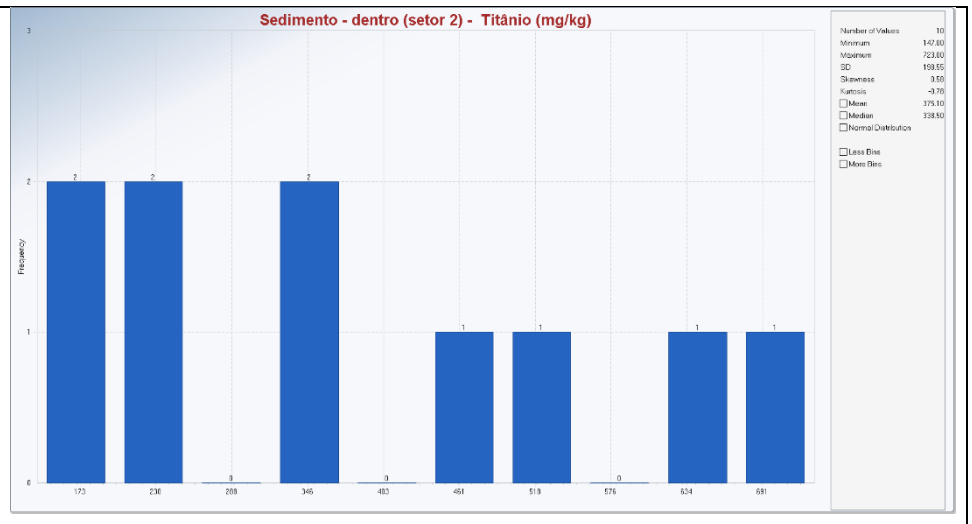

Sedimento - dentro (setor 2) - Potássio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 232.00
Maximum 1,538.00
SD 459.50
Skewness 0.66
Kurtosis -1.19
Mean 718.90
Median 603.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

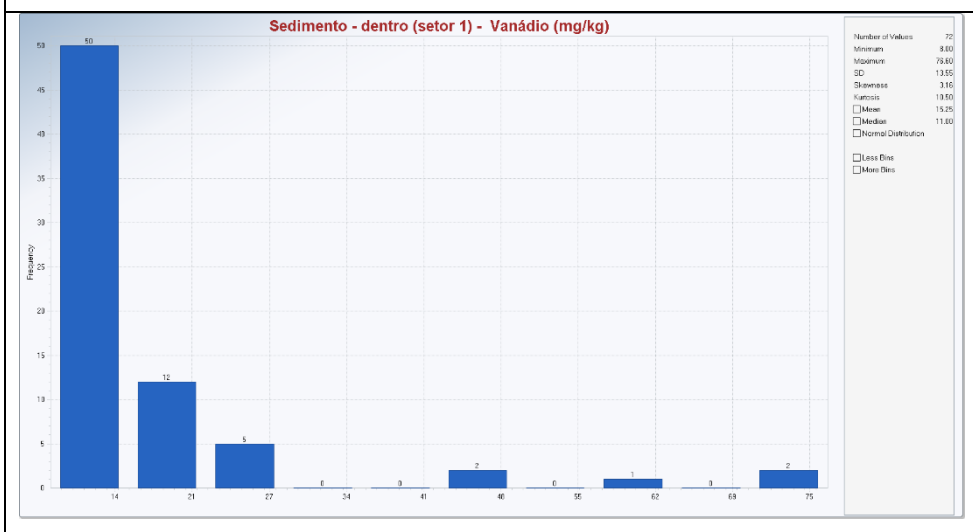

Sedimento - dentro (setor 1) - Prata (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 1.00
Maximum 1.62
SD 0.67
Skewness 3.45
Kurtosis 12.00
Mean 1.01
Median 1.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

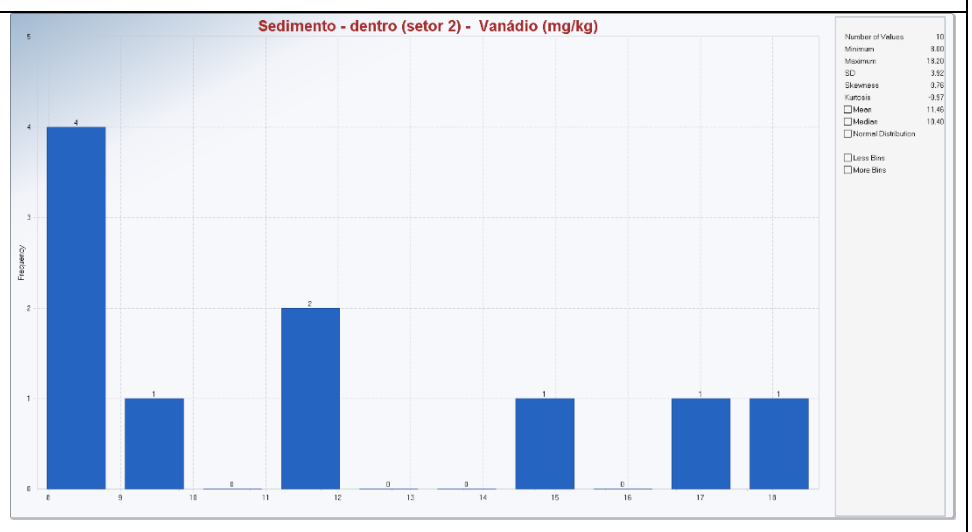

Sedimento - dentro (setor 1) - Sódio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 29.00
Maximum 559.00
SD 61.65
Skewness 2.25
Kurtosis 19.21
Mean 124.22
Median 113.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

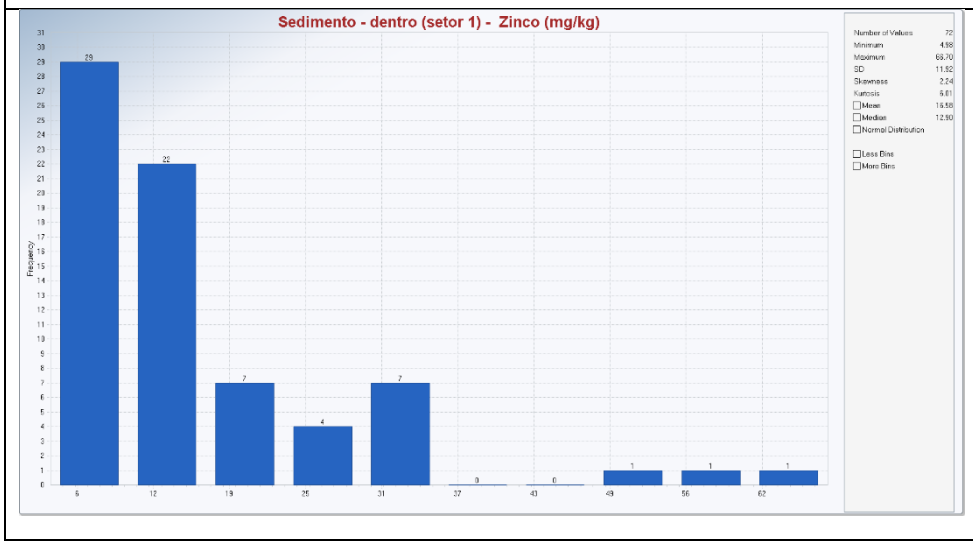

Sedimento - dentro (setor 2) - Sódio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 122.00
Maximum 239.00
SD 41.17
Skewness 0.22
Kurtosis -1.60
Mean 165.70
Median 155.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

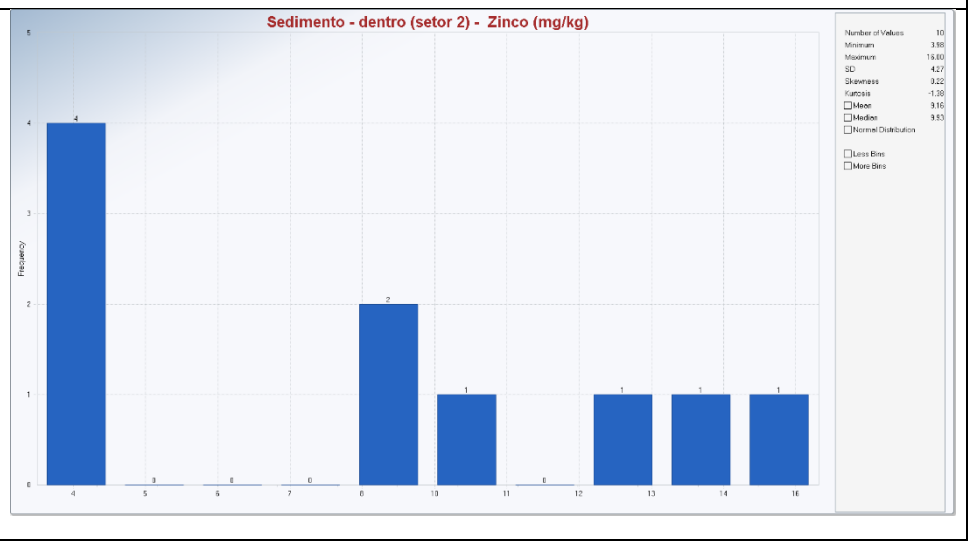

Sedimento - dentro (setor 1) - Titânio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 35.10
Maximum 1,304.00
SD 259.37
Skewness 1.76
Kurtosis 3.46
Mean 247.73
Median 125.00
Normal Distribution
Less Bins
More Bins


Sedimento - dentro (setor 2) - Titânio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 147.00
Maximum 723.00
SD 199.55
Skewness 3.00
Kurtosis -9.70
Mean 375.10
Median 338.50
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

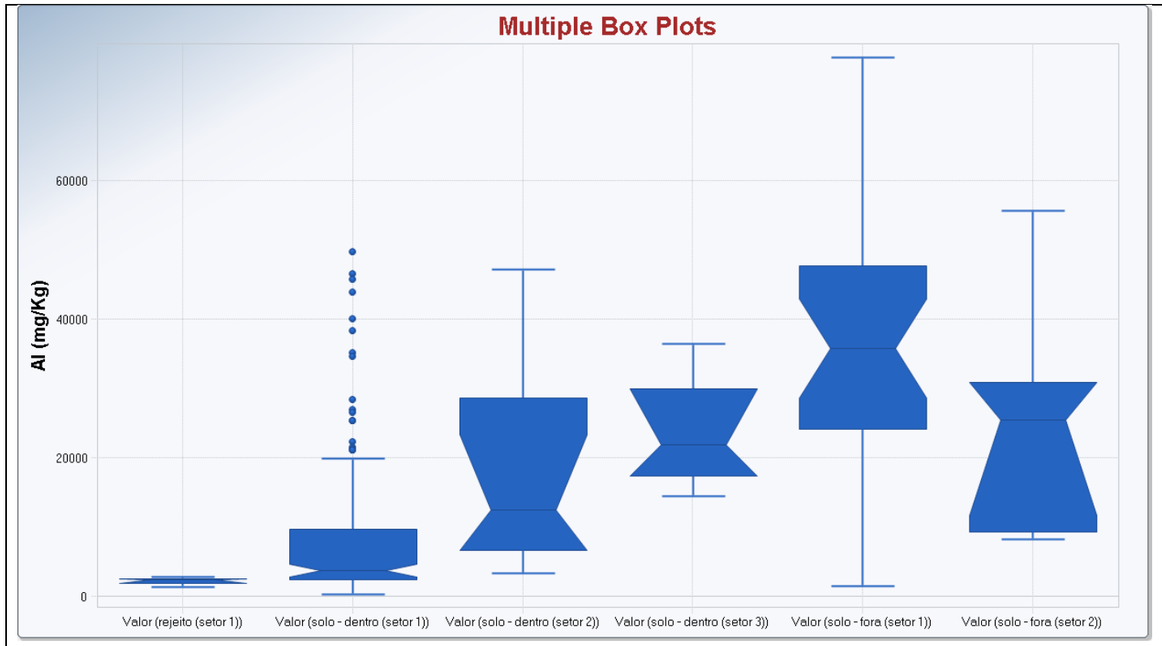

Sedimento - dentro (setor 1) - Vanádio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 8.00
Maximum 79.60
SD 13.55
Skewness 3.16
Kurtosis 19.50
Mean 15.25
Median 11.60
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

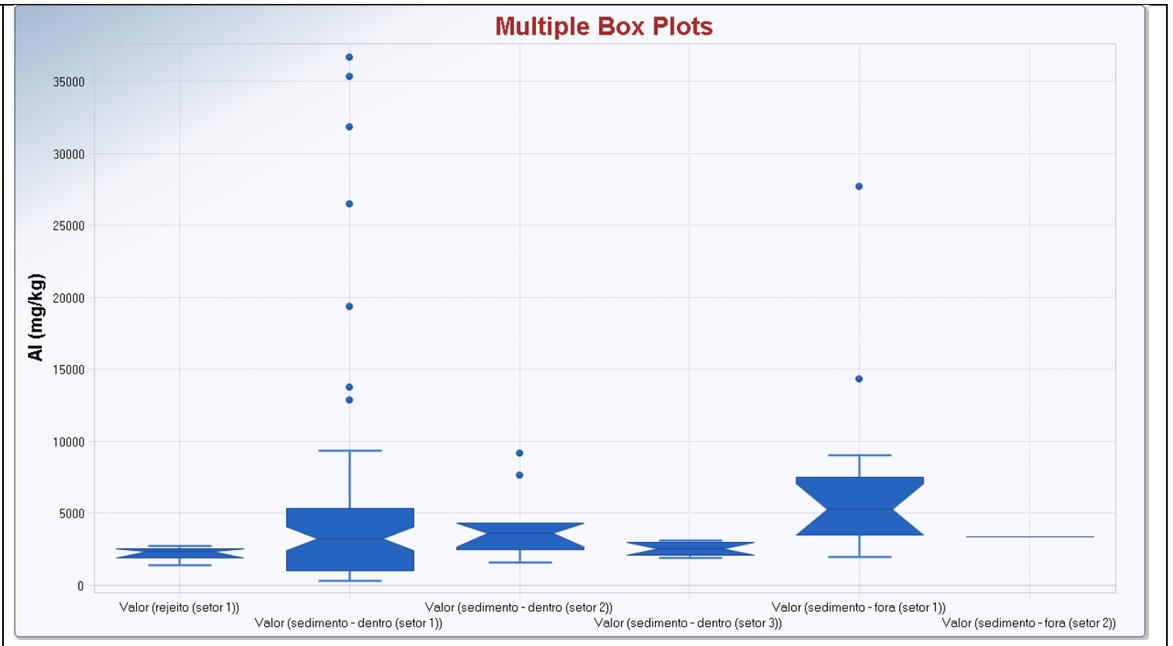

Sedimento - dentro (setor 2) - Vanádio (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 9.00
Maximum 19.20
SD 3.52
Skewness 3.76
Kurtosis -9.57
Mean 11.46
Median 10.40
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

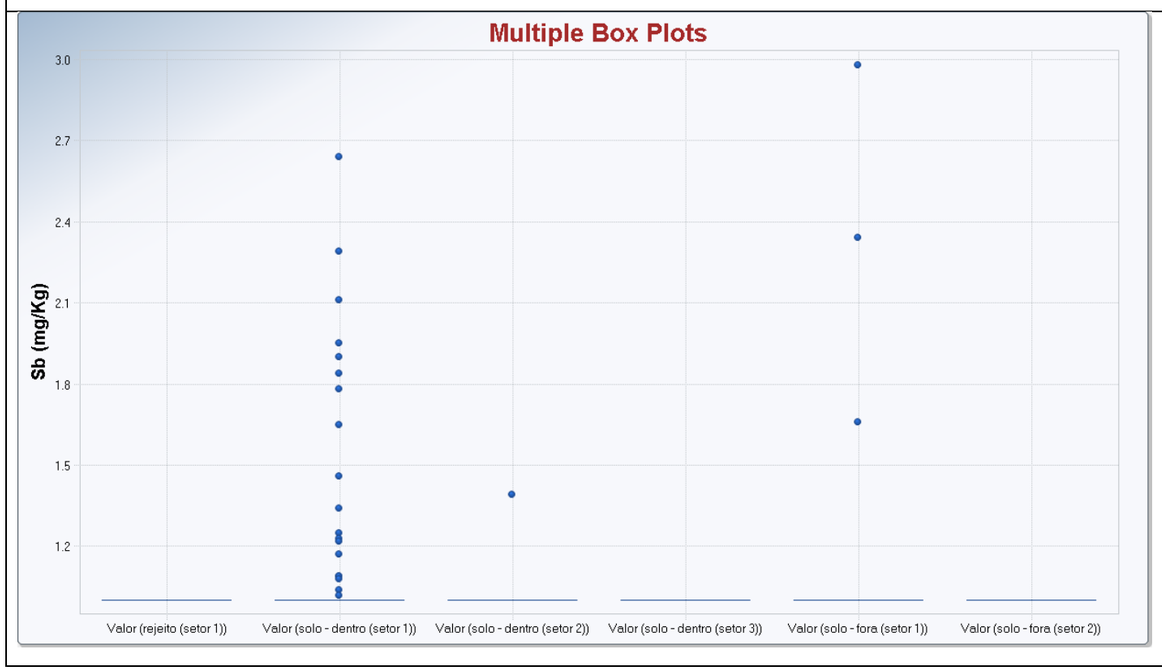

Sedimento - dentro (setor 1) - Zinco (mg/kg)
Frequency
Number of Values 72
Minimum 4.98
Maximum 69.70
SD 11.92
Skewness 2.24
Kurtosis 6.61
Mean 16.58
Median 12.90
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

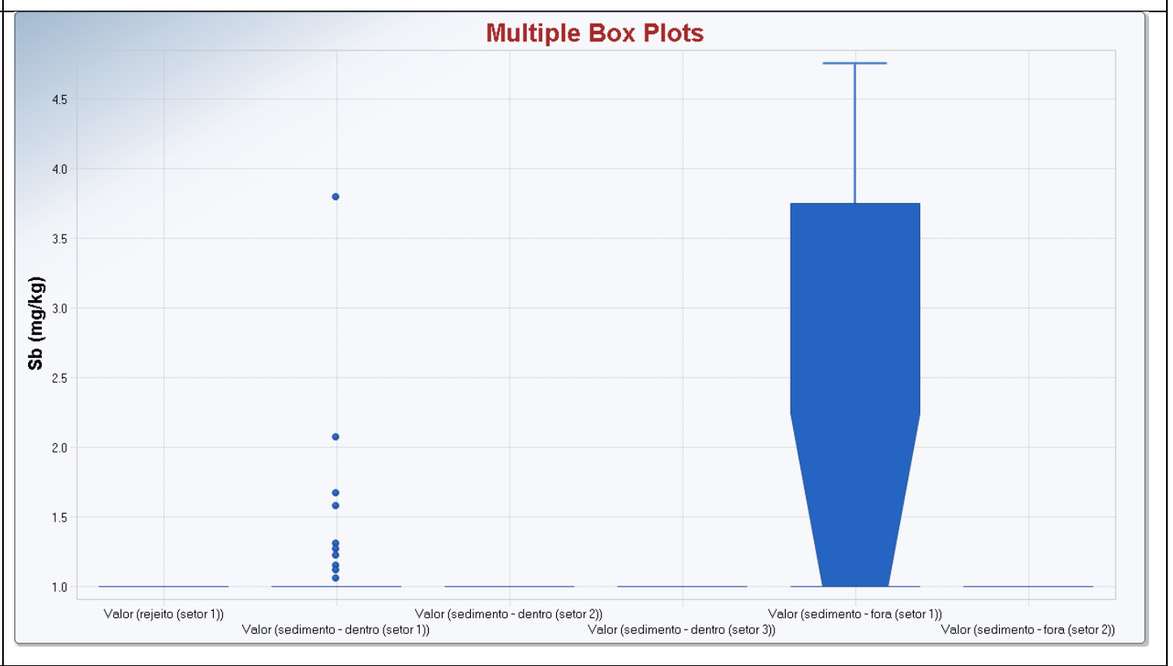

Sedimento - dentro (setor 2) - Zinco (mg/kg)
Frequency
Number of Values 10
Minimum 3.98
Maximum 19.60
SD 4.27
Skewness 3.22
Kurtosis -1.38
Mean 9.16
Median 9.53
Normal Distribution
Less Bins
More Bins

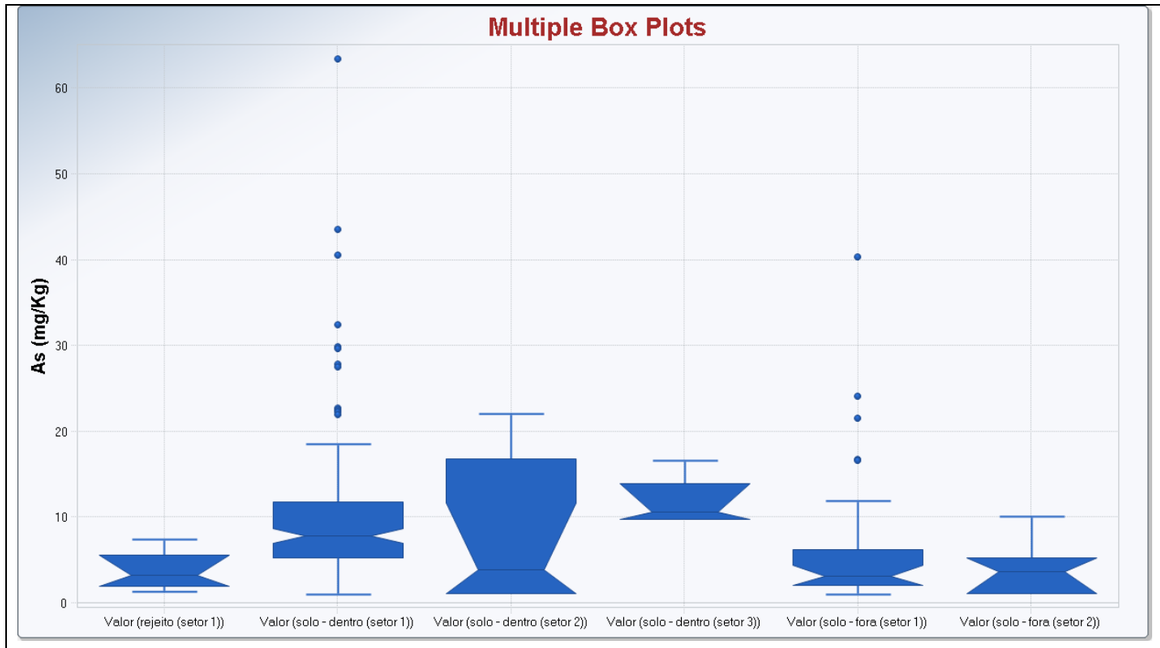
Diagrams Box-Plot – Solo e Sedimento

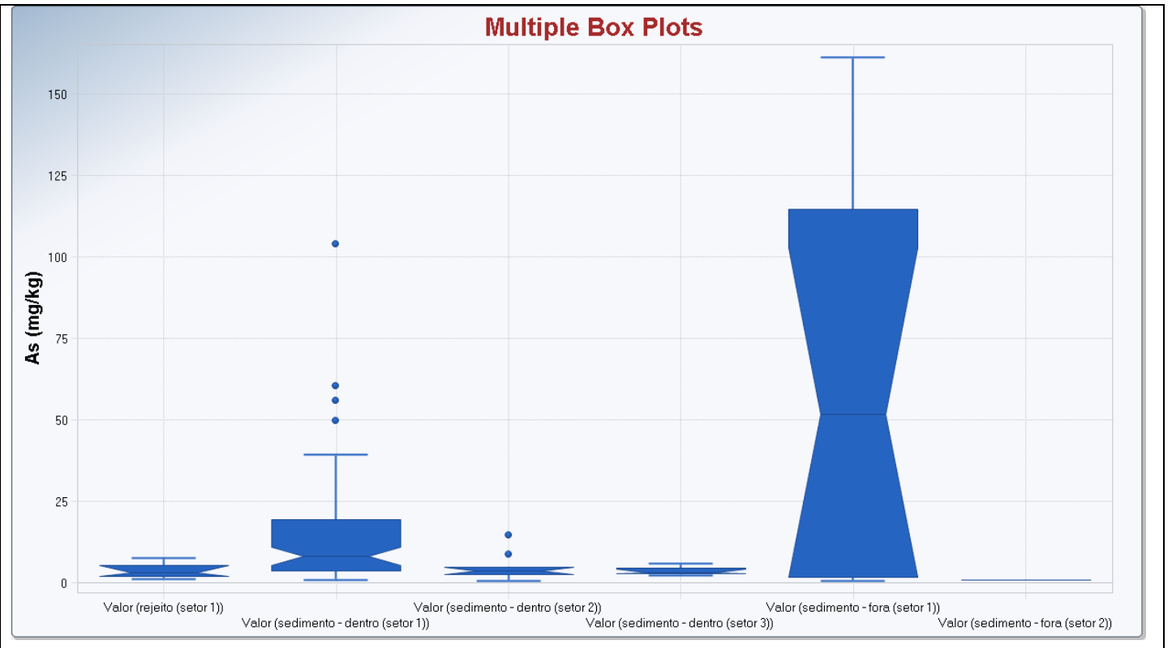


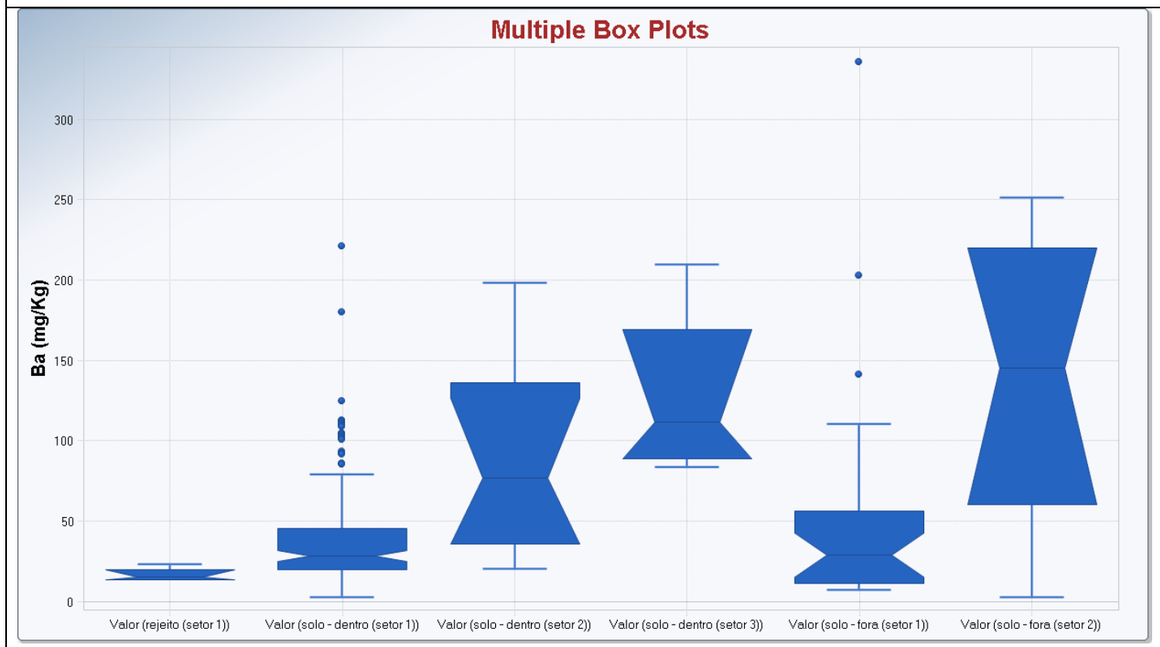


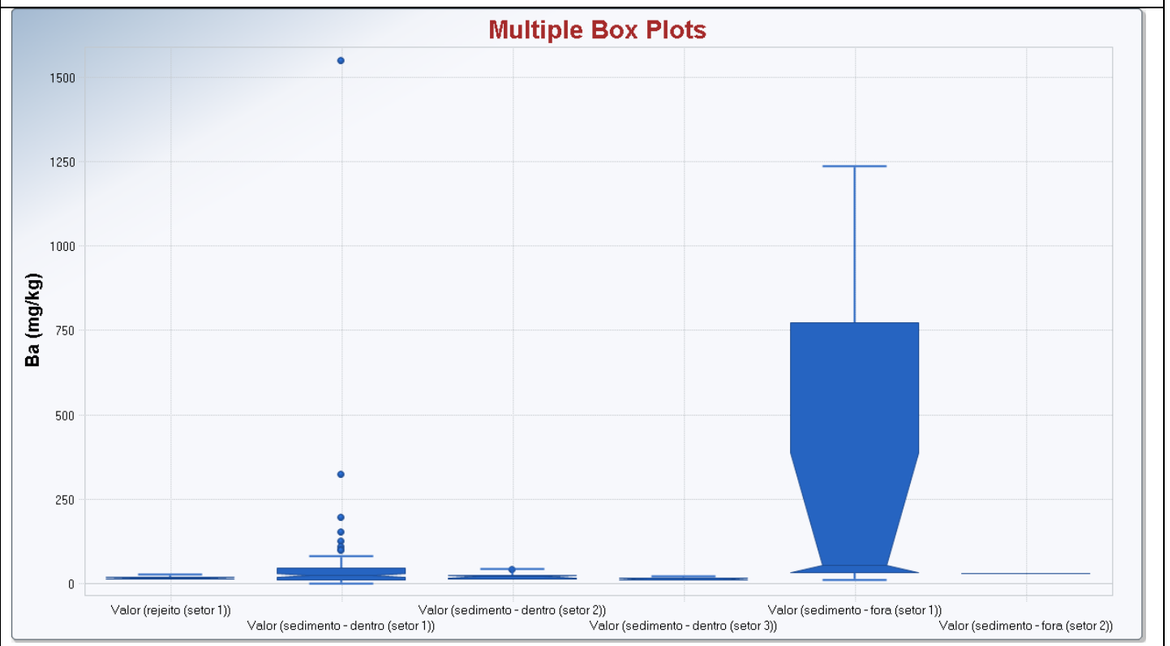


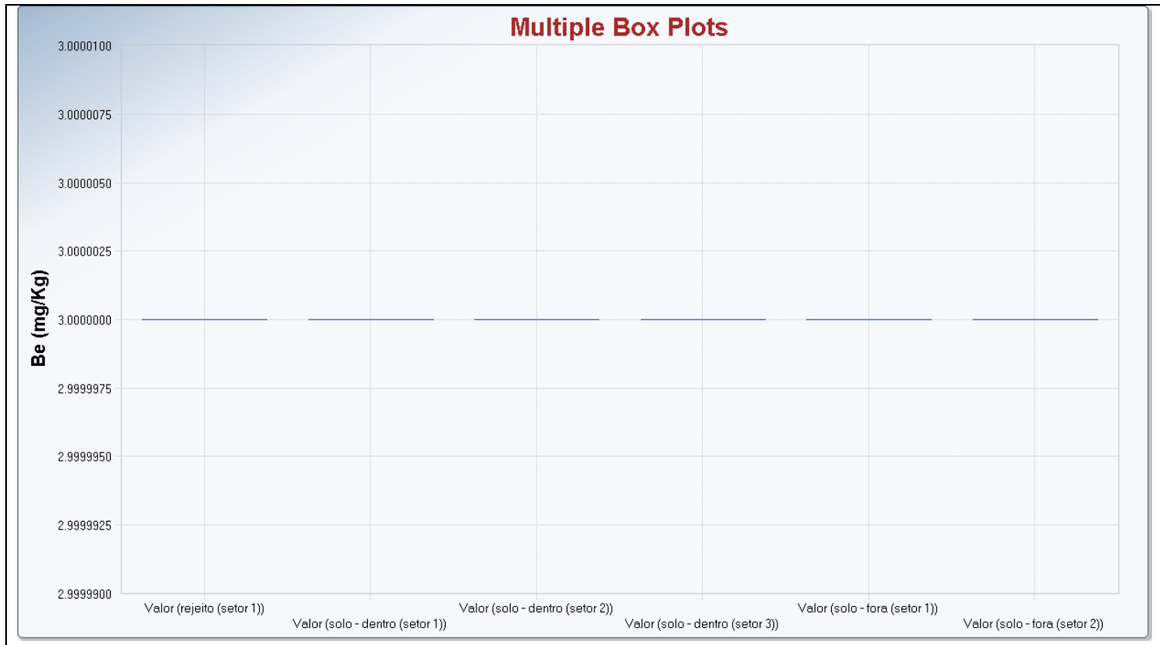


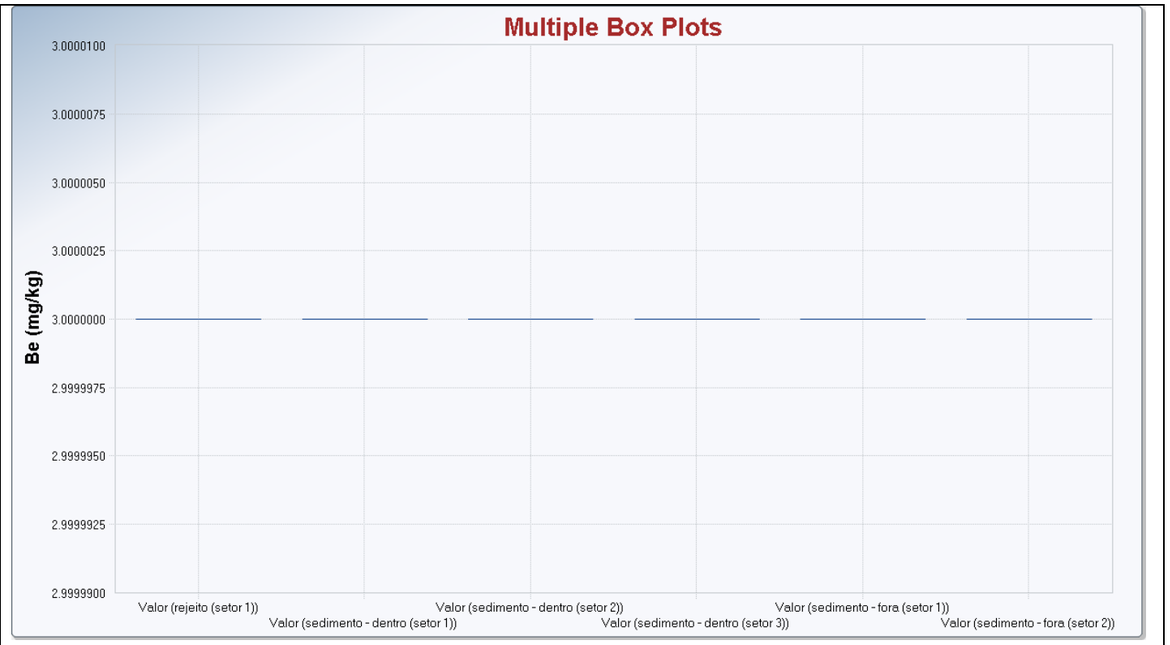

Multiple Box Plots
As (mg/Kg)
0
10
20
30
40
50
60
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

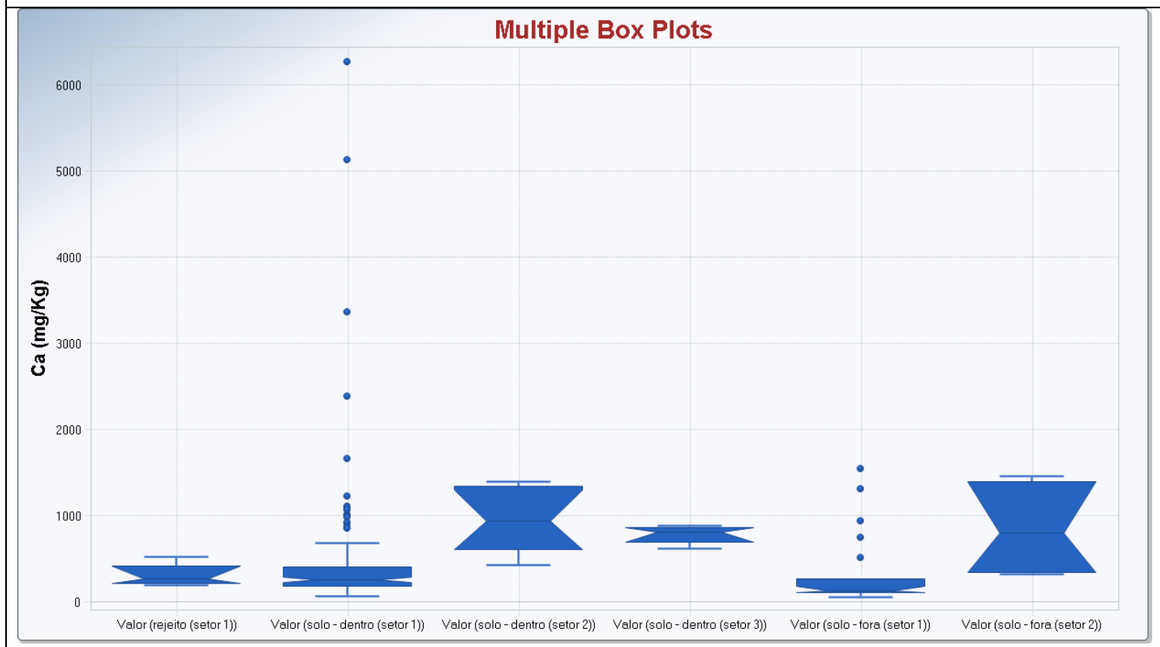

Multiple Box Plots
As (mg/kg)
0
25
50
75
100
125
150
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

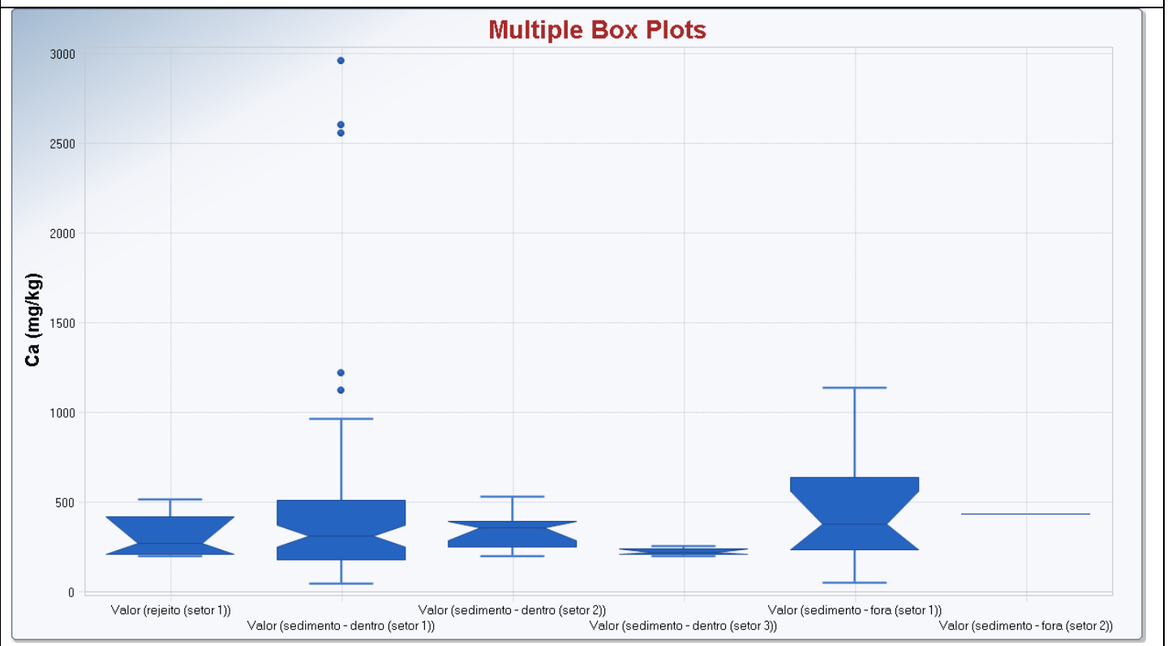

Multiple Box Plots
Ba (mg/Kg)
0
50
100
150
200
250
300
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

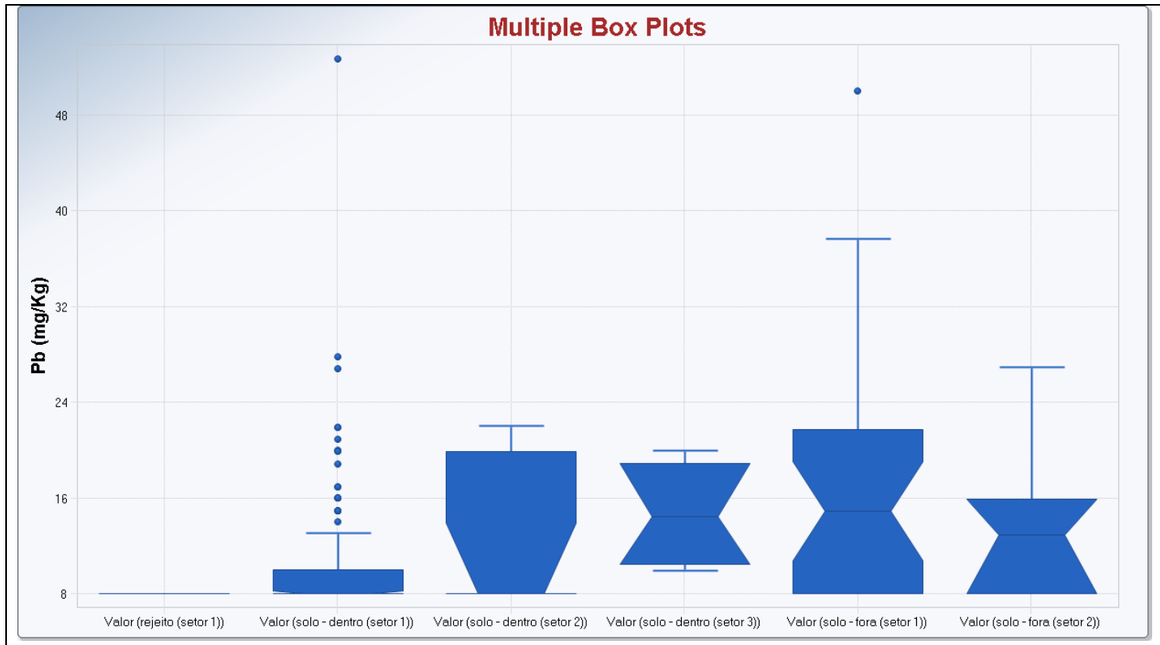

Multiple Box Plots
Ba (mg/kg)
0
250
500
750
1000
1250
1500
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

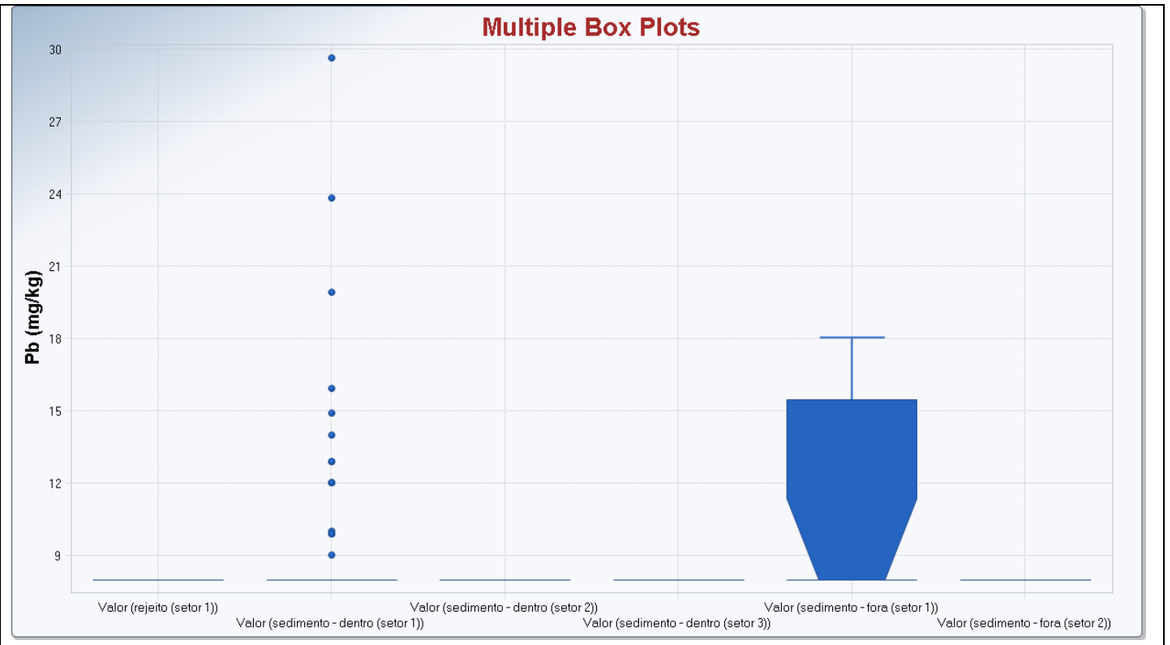

Multiple Box Plots
Be (mg/Kg)
3.0000100
3.0000075
3.0000050
3.0000025
3.0000000
2.9999975
2.9999950
2.9999925
2.9999900
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

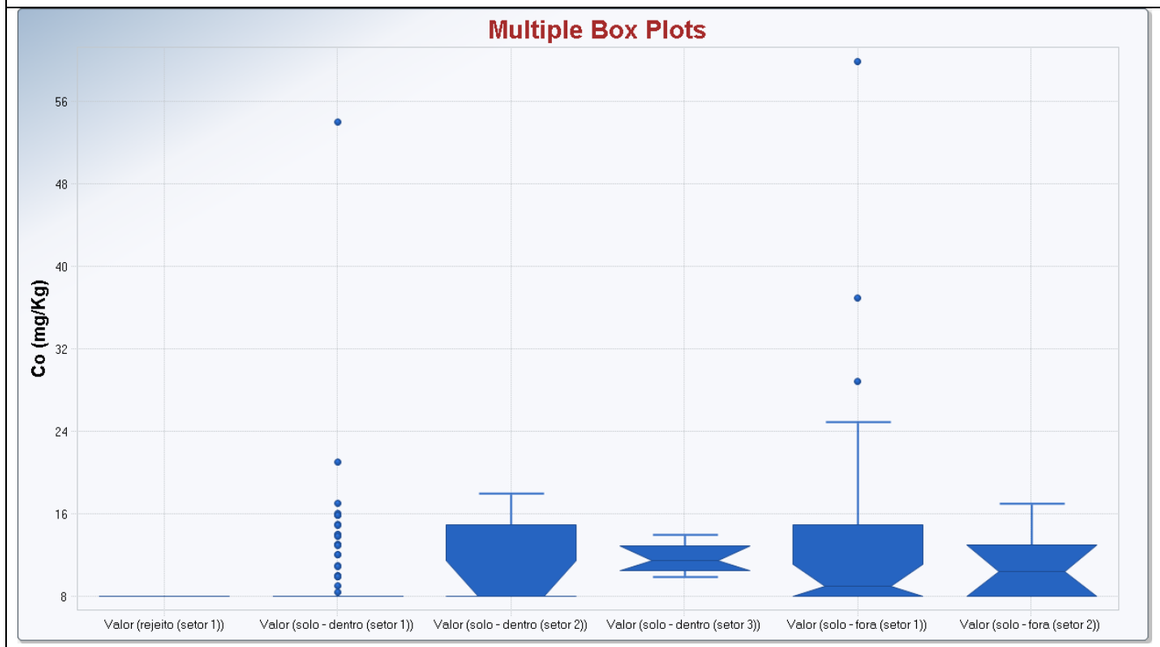

Multiple Box Plots
Be (mg/kg)
3.0000100
3.0000075
3.0000050
3.0000025
3.0000000
2.9999975
2.9999950
2.9999925
2.9999900
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

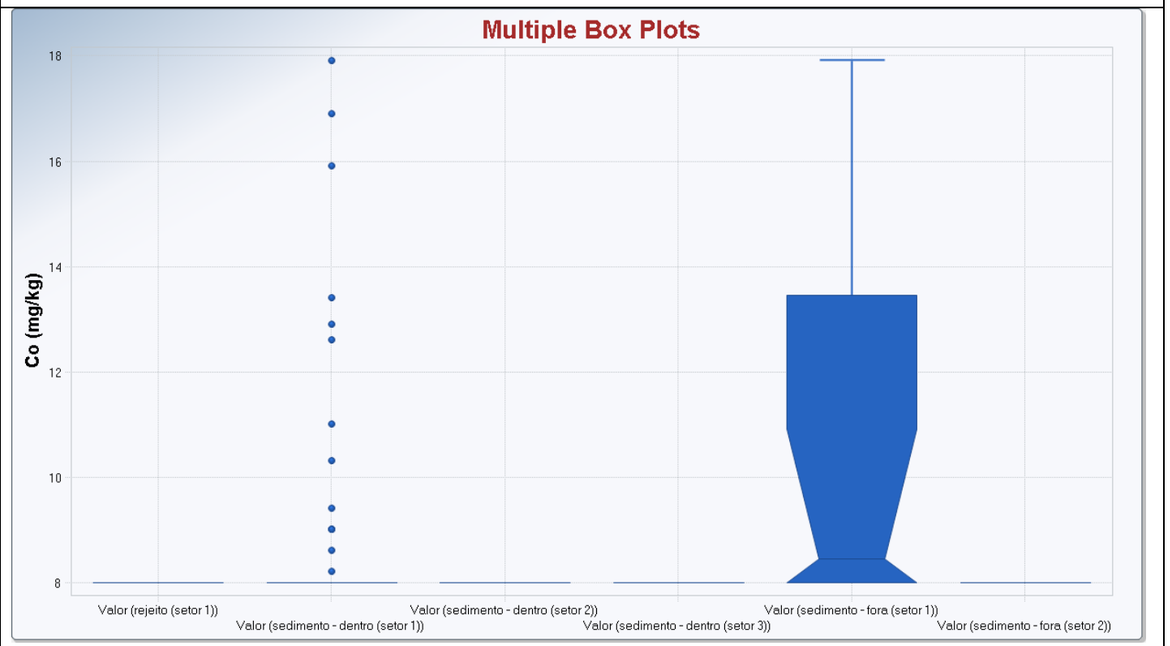

Multiple Box Plots
Ca (mg/Kg)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

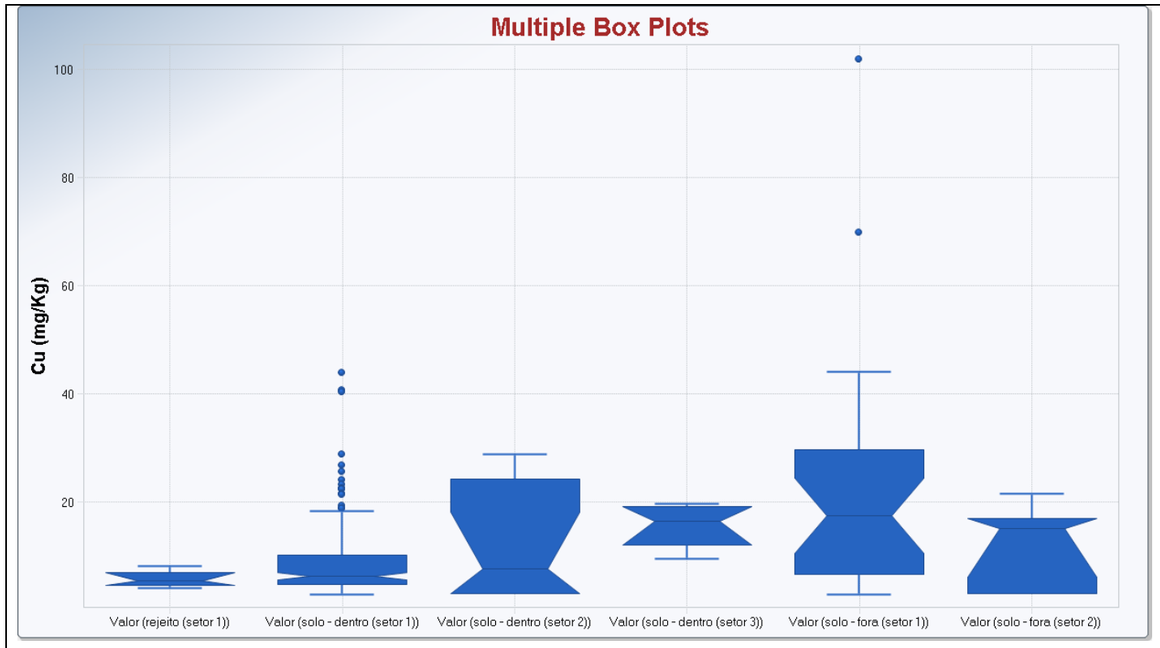

Multiple Box Plots
Ca (mg/kg)
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

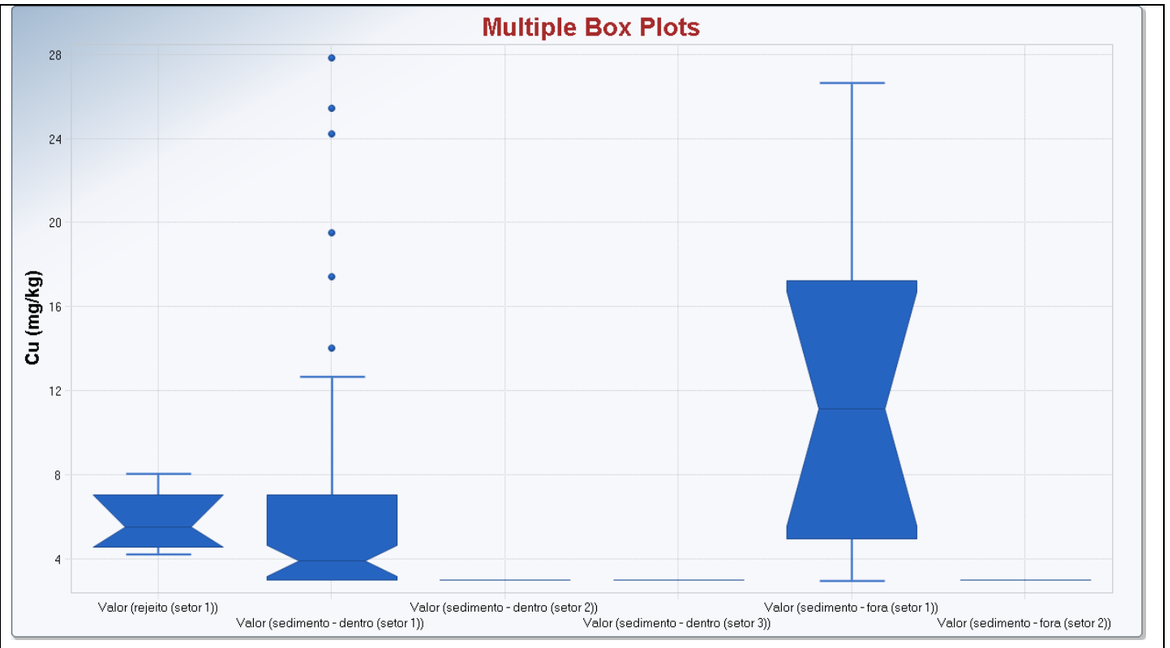

Multiple Box Plots
Pb (mg/Kg)
48
40
32
24
16
8
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

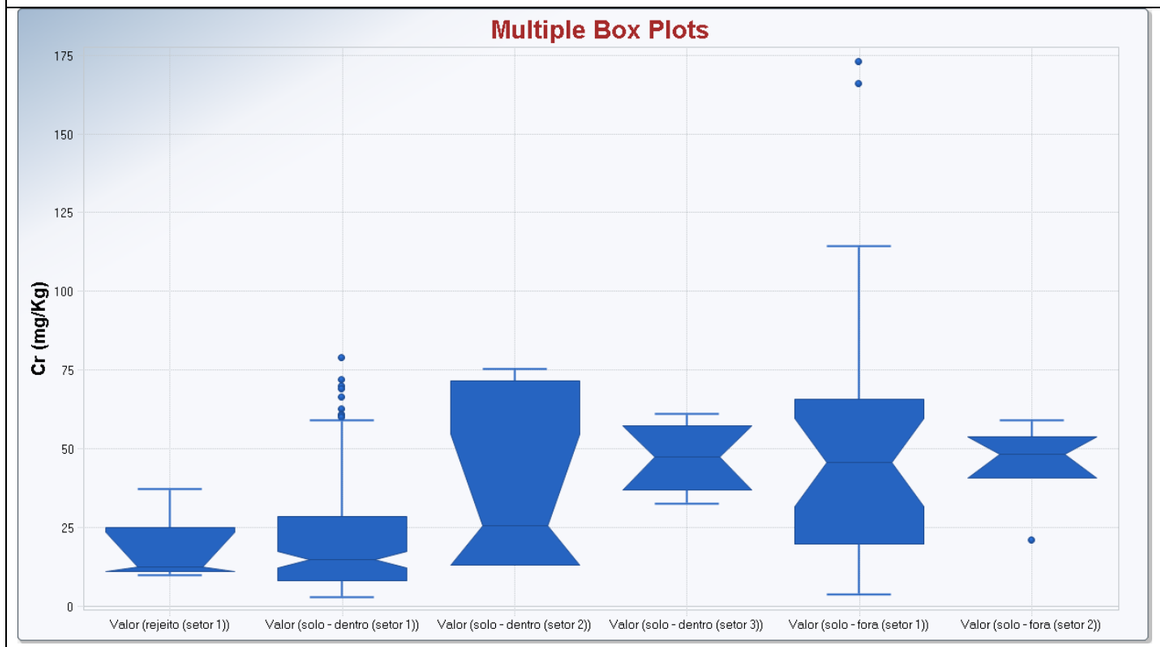

Multiple Box Plots
Pb (mg/kg)
30
27
24
21
18
15
12
9
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

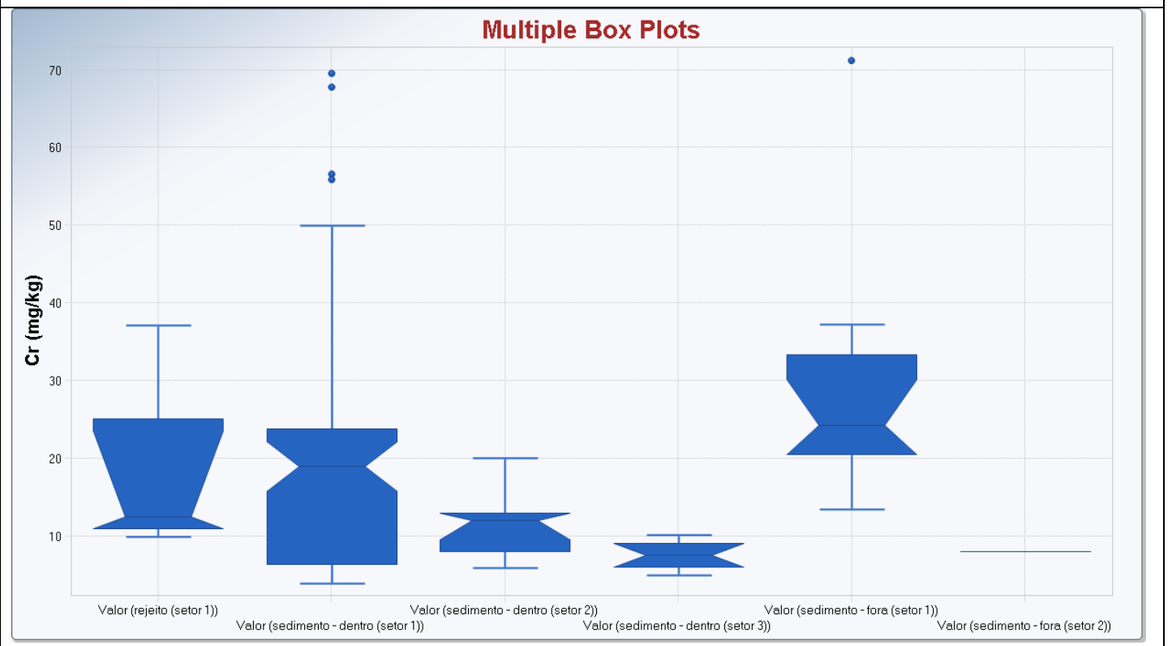

Multiple Box Plots
Co (mg/Kg)
56
48
40
32
24
16
8
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

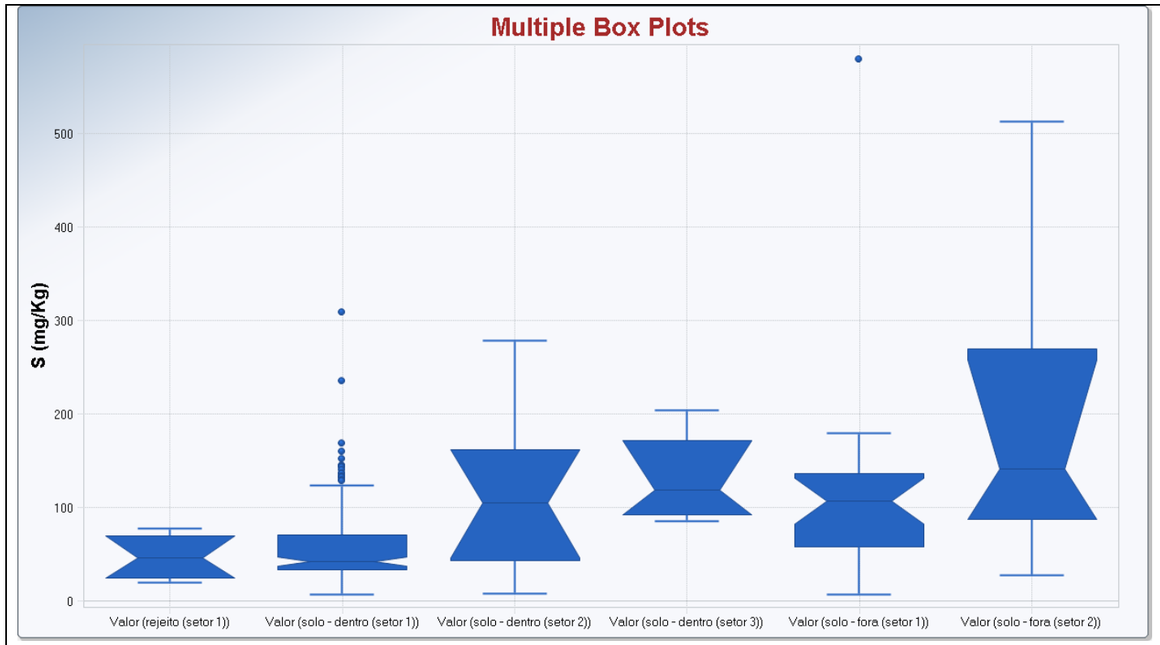

Multiple Box Plots
Co (mg/kg)
18
16
14
12
10
8
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

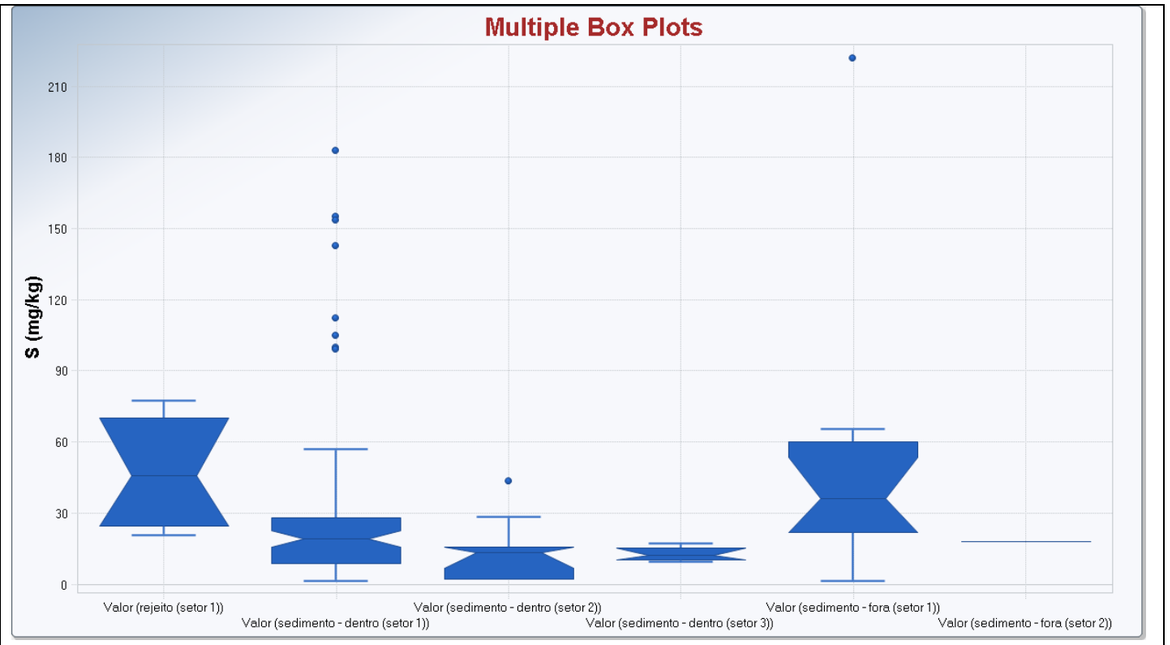

Multiple Box Plots
Cu (mg/Kg)
100
80
60
40
20
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

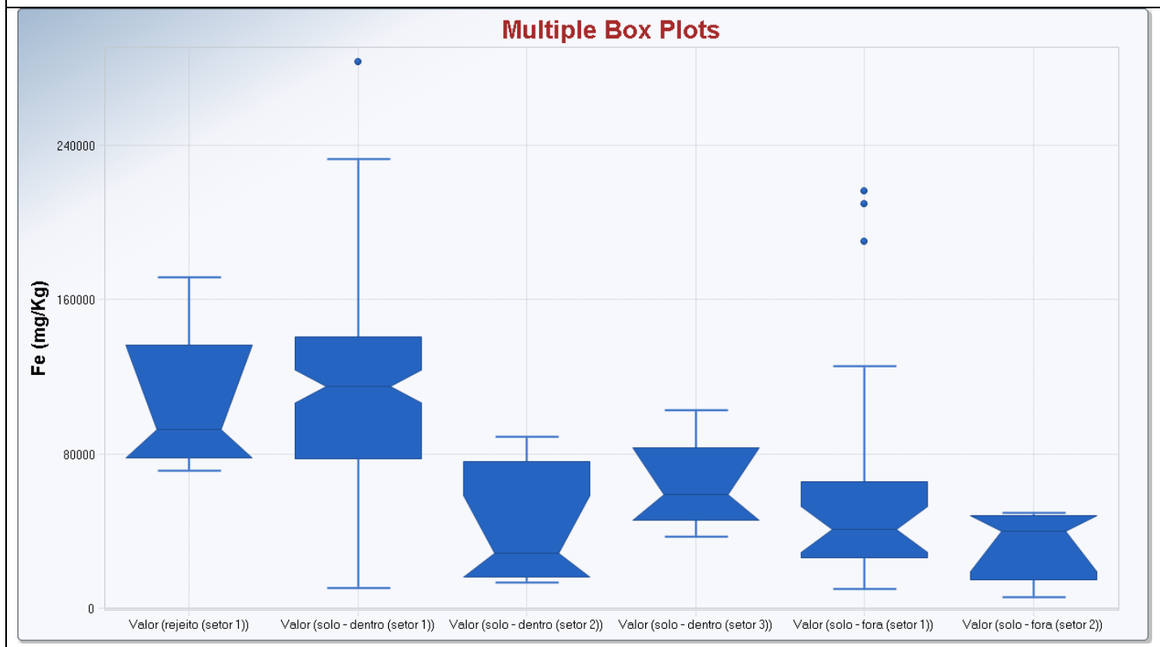

Multiple Box Plots
Cu (mg/kg)
28
24
20
16
12
8
4
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

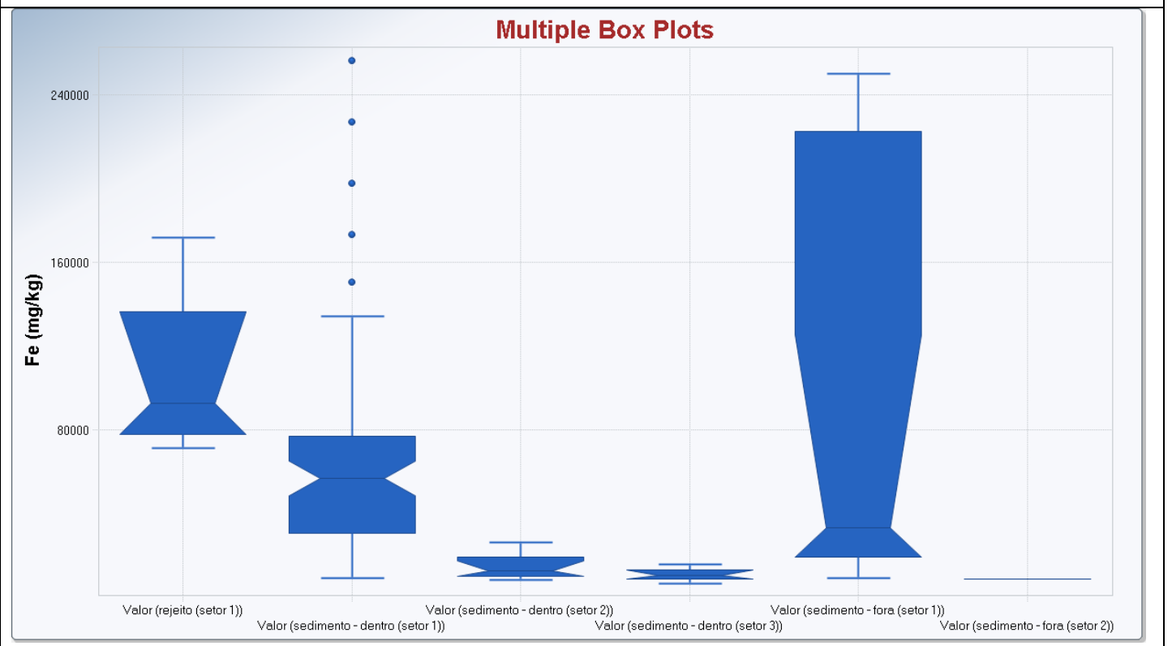

Multiple Box Plots
Cr (mg/Kg)
175
150
125
100
75
50
25
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

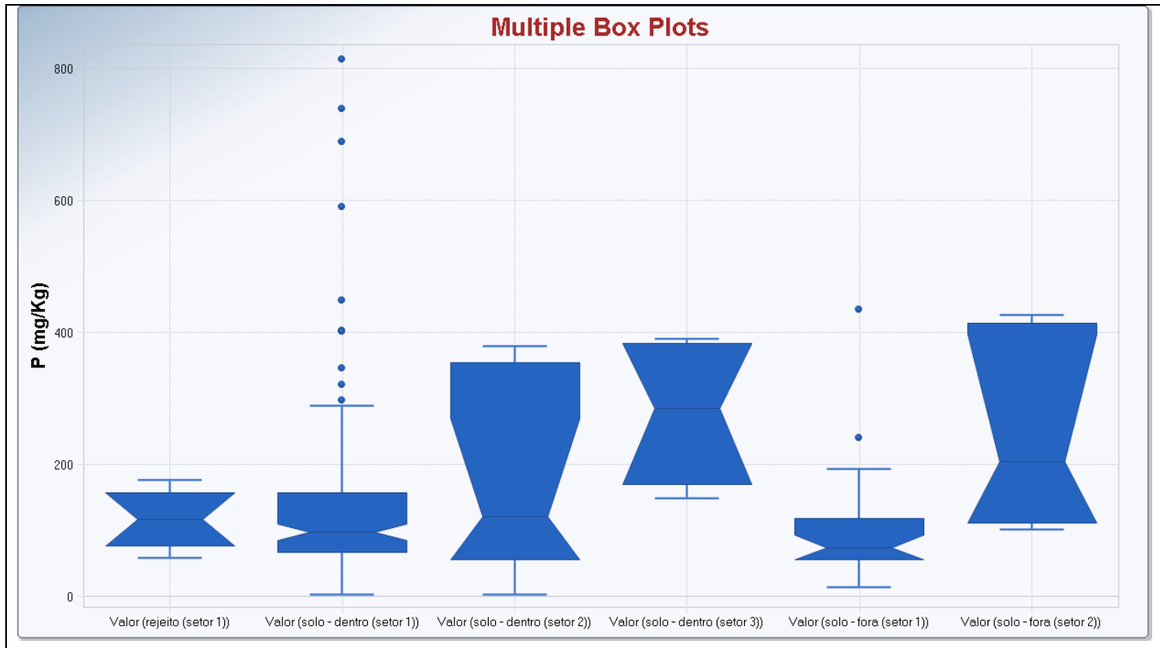

Multiple Box Plots
Cr (mg/kg)
70
60
50
40
30
20
10
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

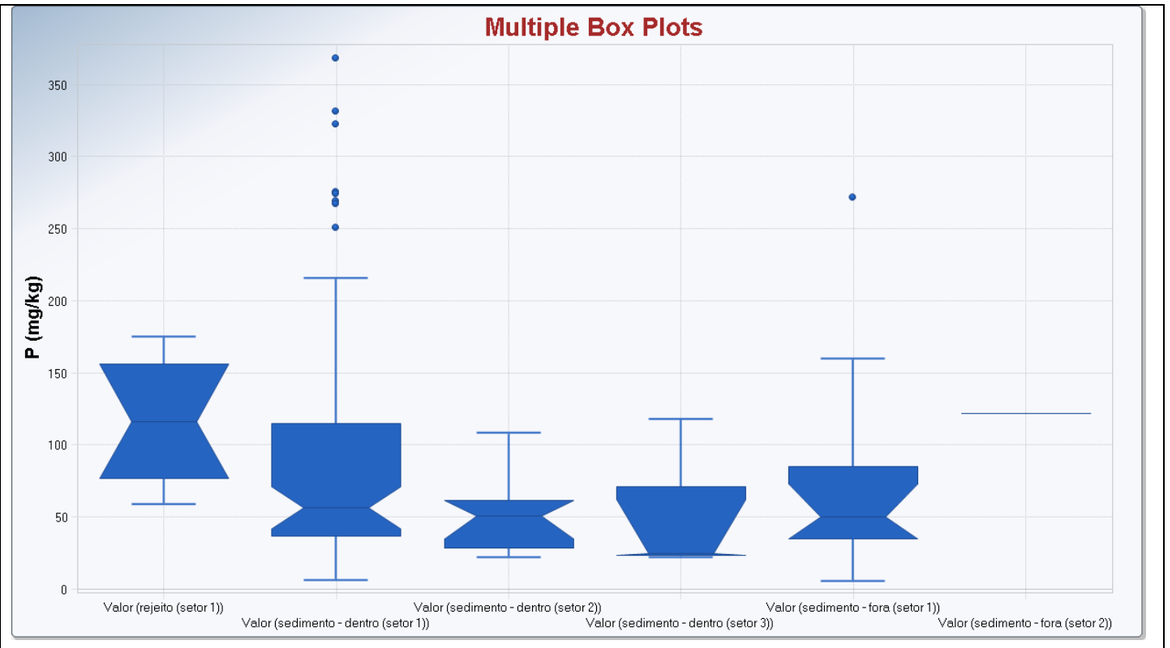

Multiple Box Plots
S (mg/Kg)
500
400
300
200
100
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

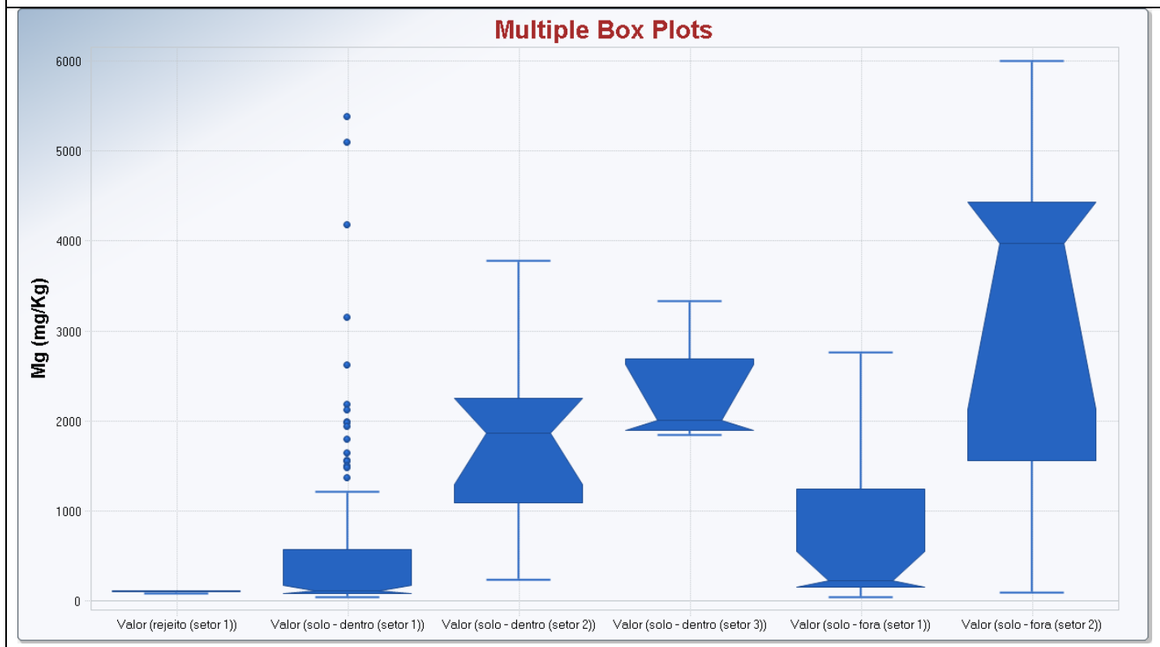

Multiple Box Plots
S (mg/kg)
210
180
150
120
90
60
30
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

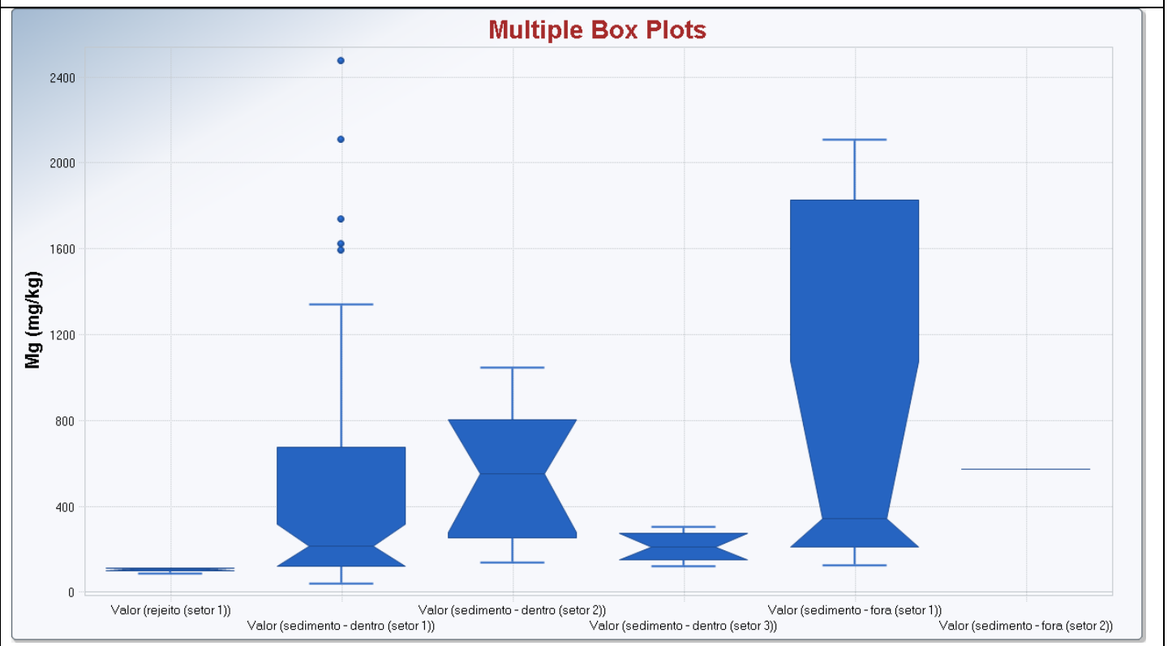

Multiple Box Plots
Fe (mg/Kg)
240000
160000
80000
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

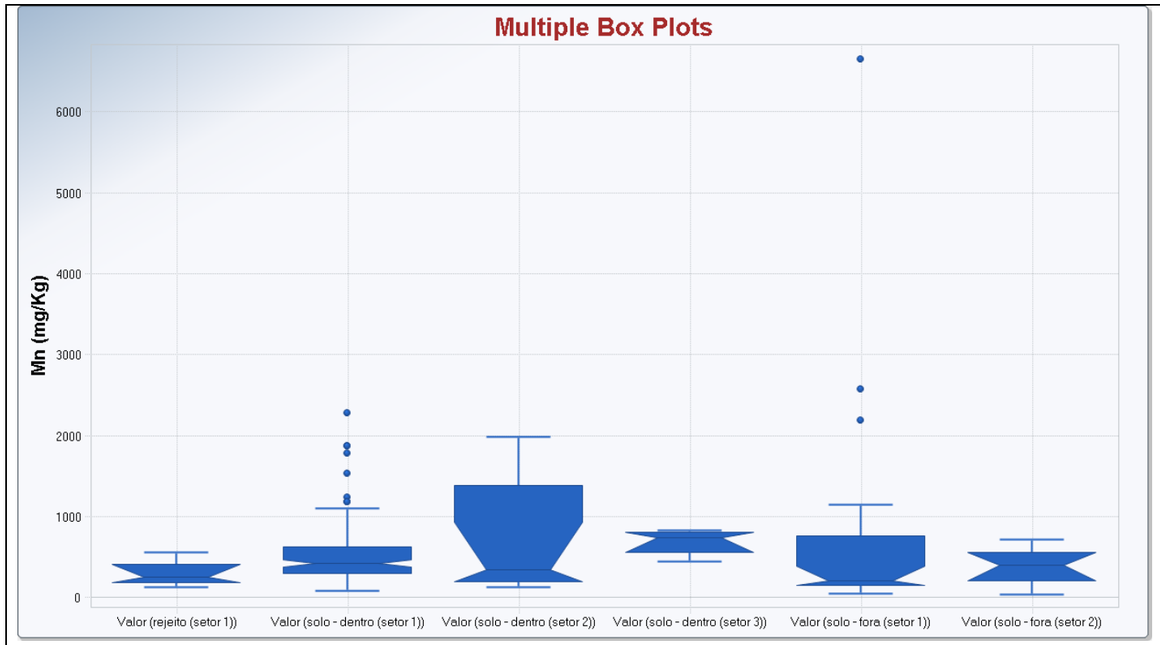

Multiple Box Plots
Fe (mg/kg)
240000
160000
80000
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

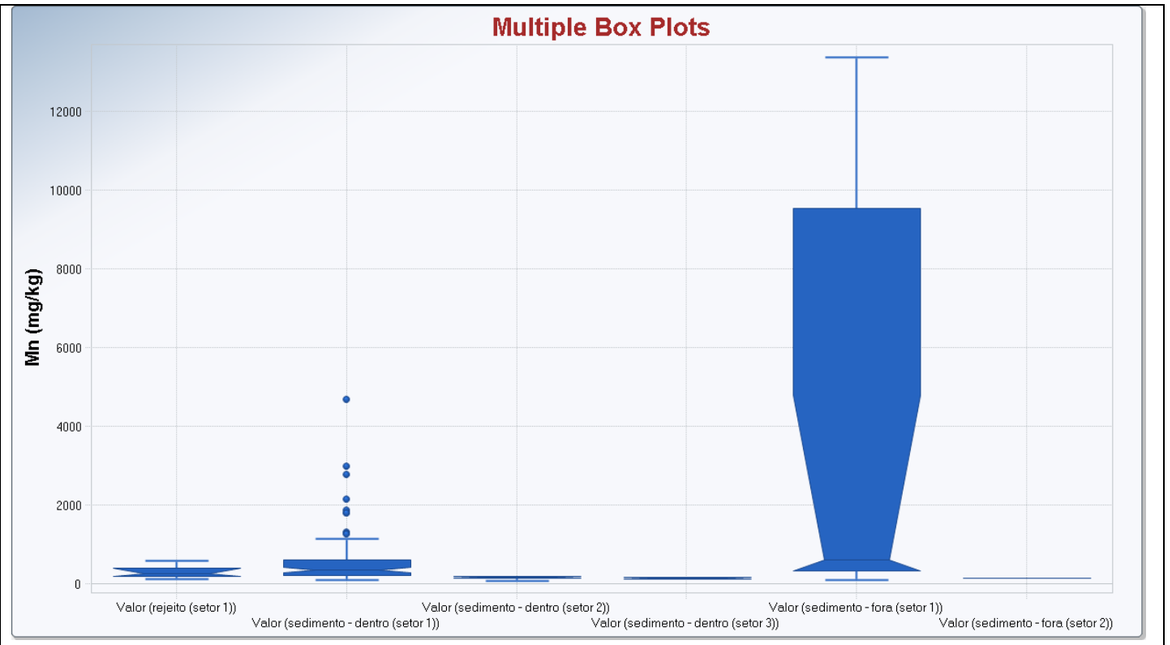

Multiple Box Plots
P (mg/Kg)
800
600
400
200
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

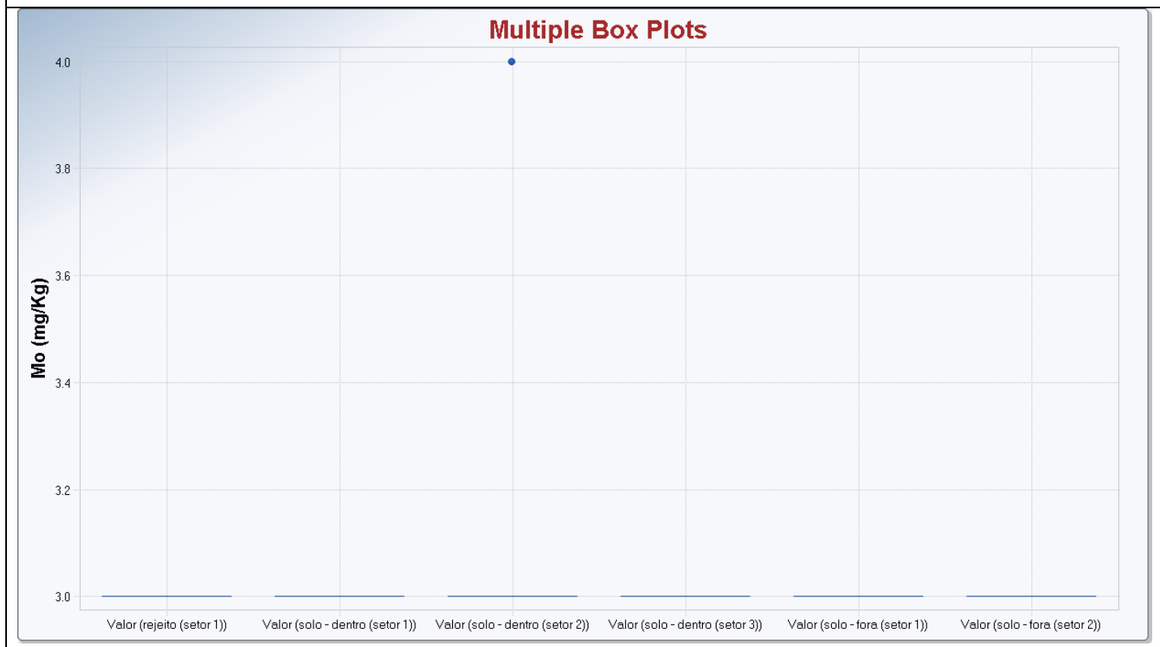

Multiple Box Plots
P (mg/kg)
350
300
250
200
150
100
50
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

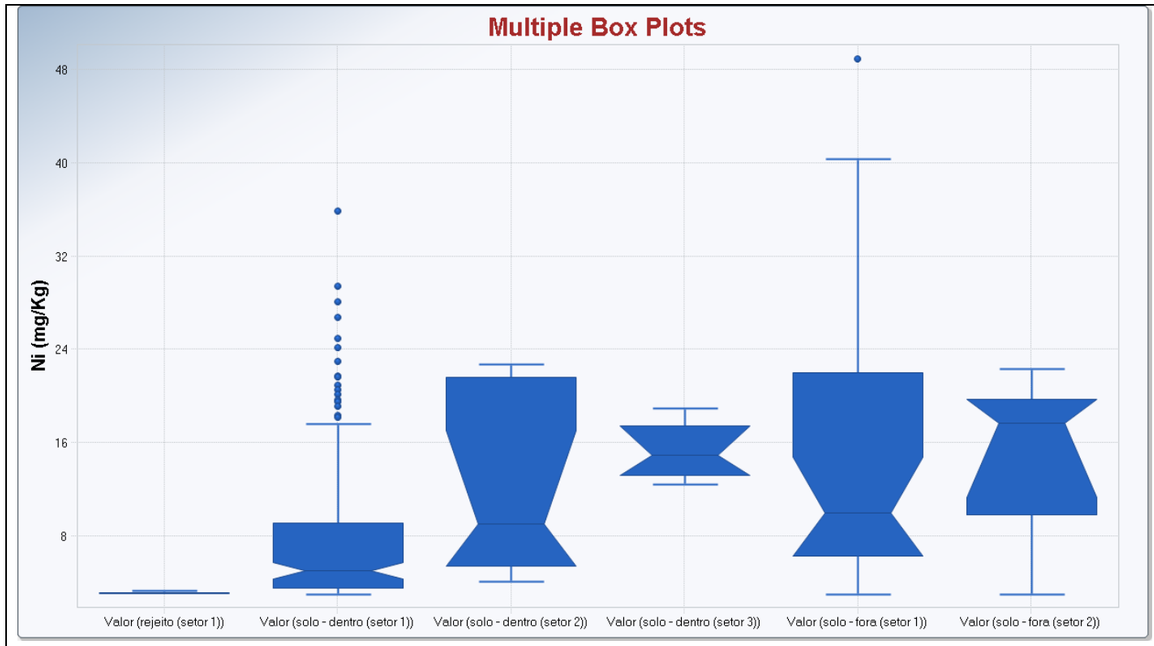

Multiple Box Plots
Mg (mg/Kg)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

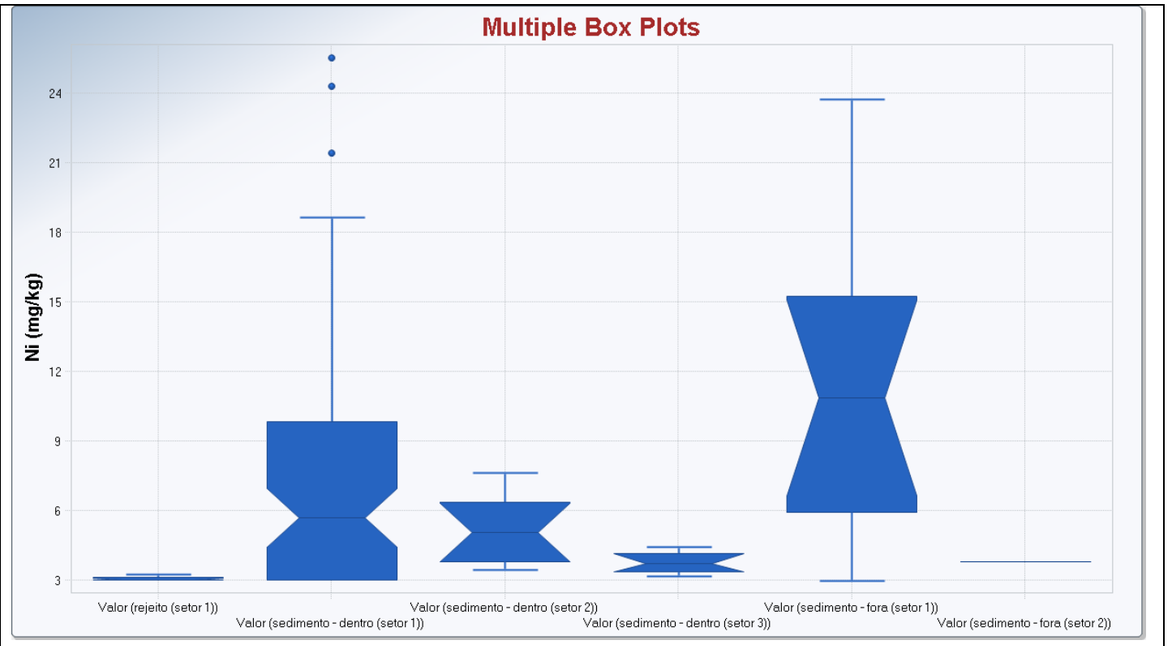

Multiple Box Plots
Mg (mg/kg)
2400
2000
1600
1200
800
400
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

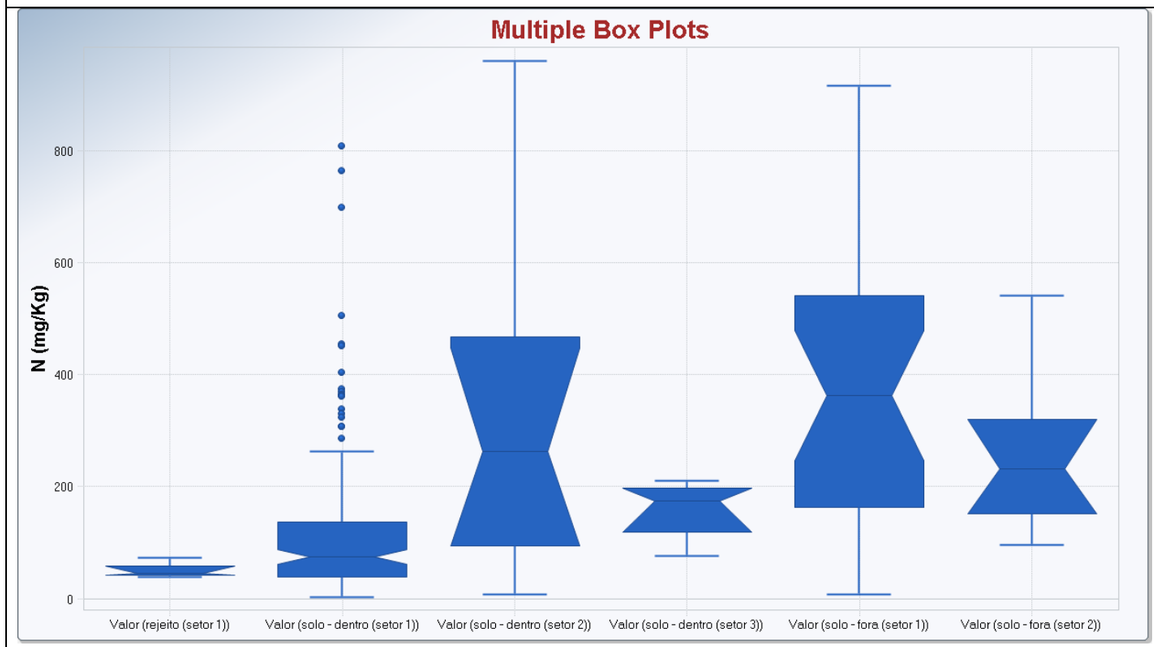

Multiple Box Plots
Mn (mg/Kg)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

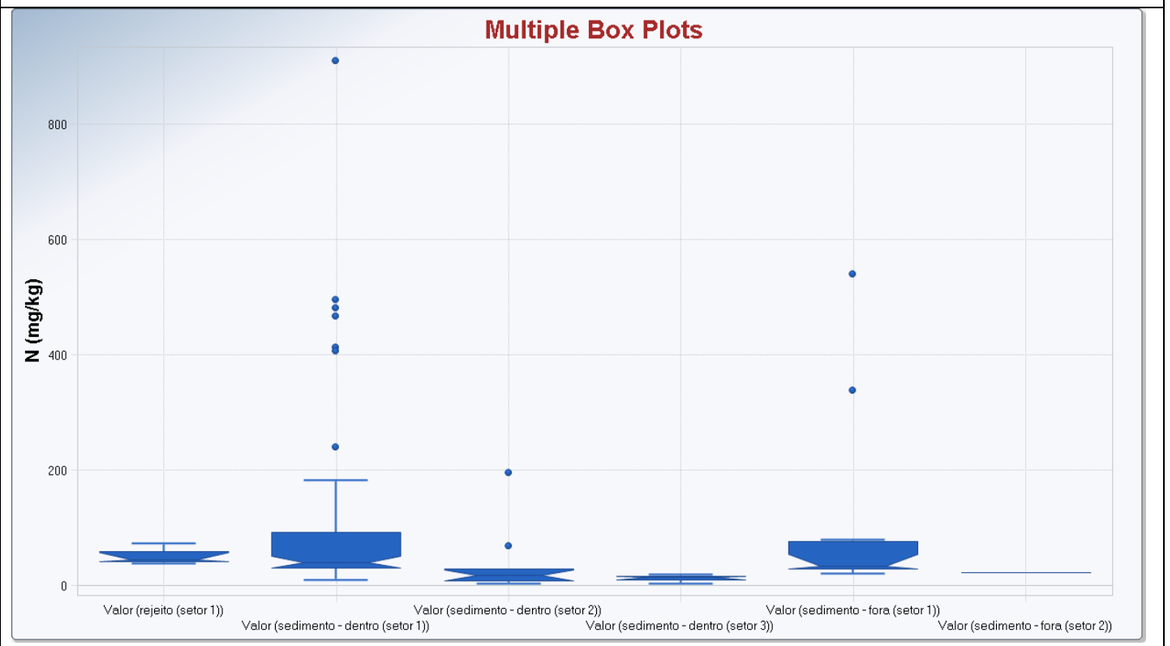

Multiple Box Plots
Mn (mg/kg)
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

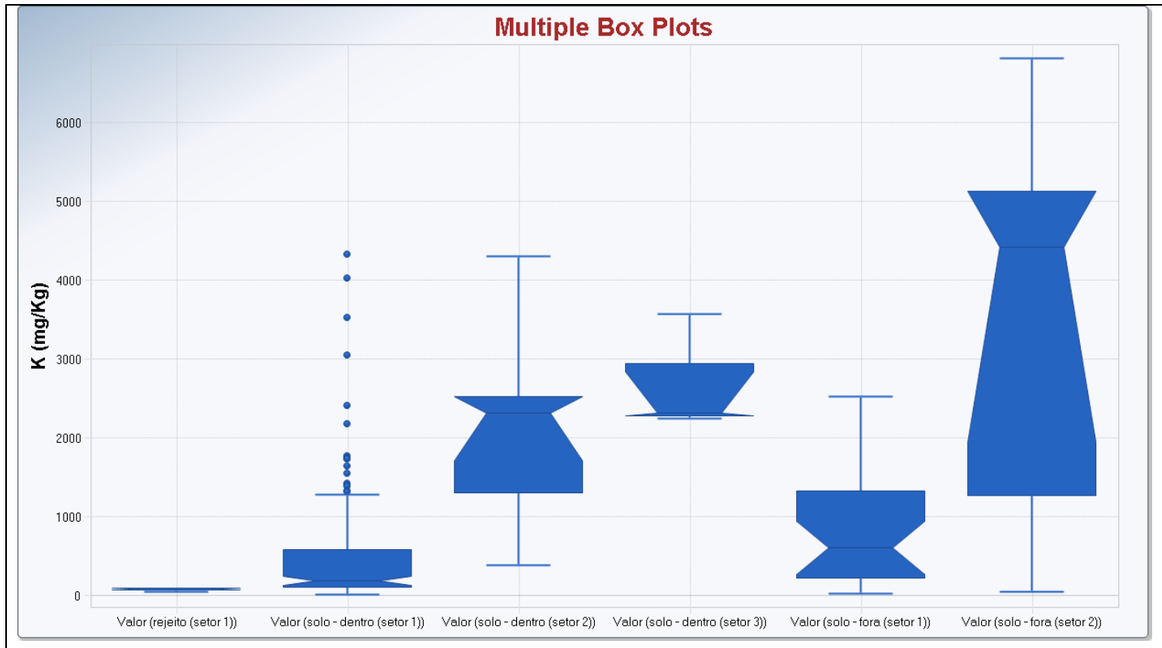

Multiple Box Plots
Mo (mg/Kg)
4.0
3.8
3.6
3.4
3.2
3.0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

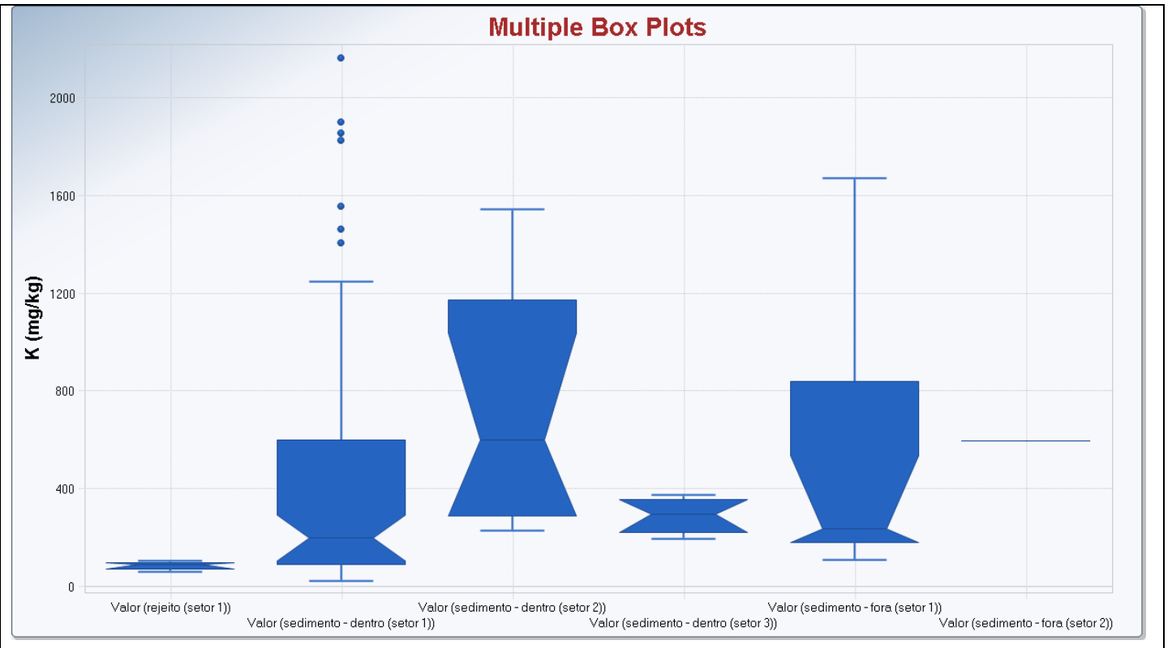

Multiple Box Plots
Ni (mg/Kg)
48
40
32
24
16
8
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

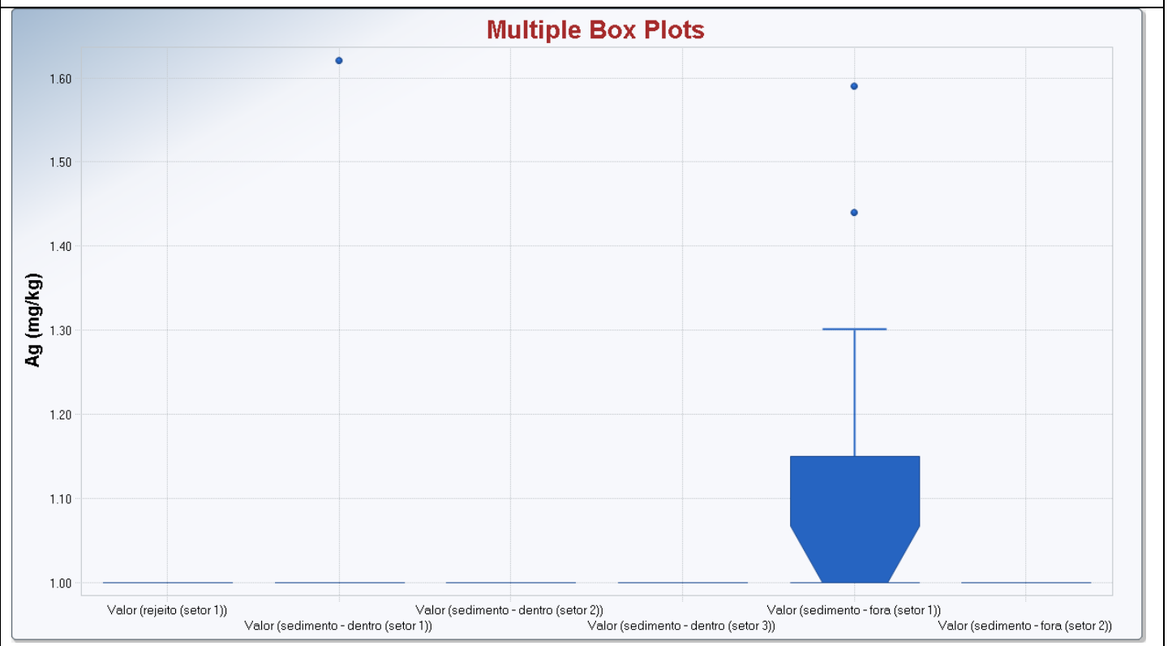

Multiple Box Plots
Ni (mg/kg)
24
21
18
15
12
9
6
3
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

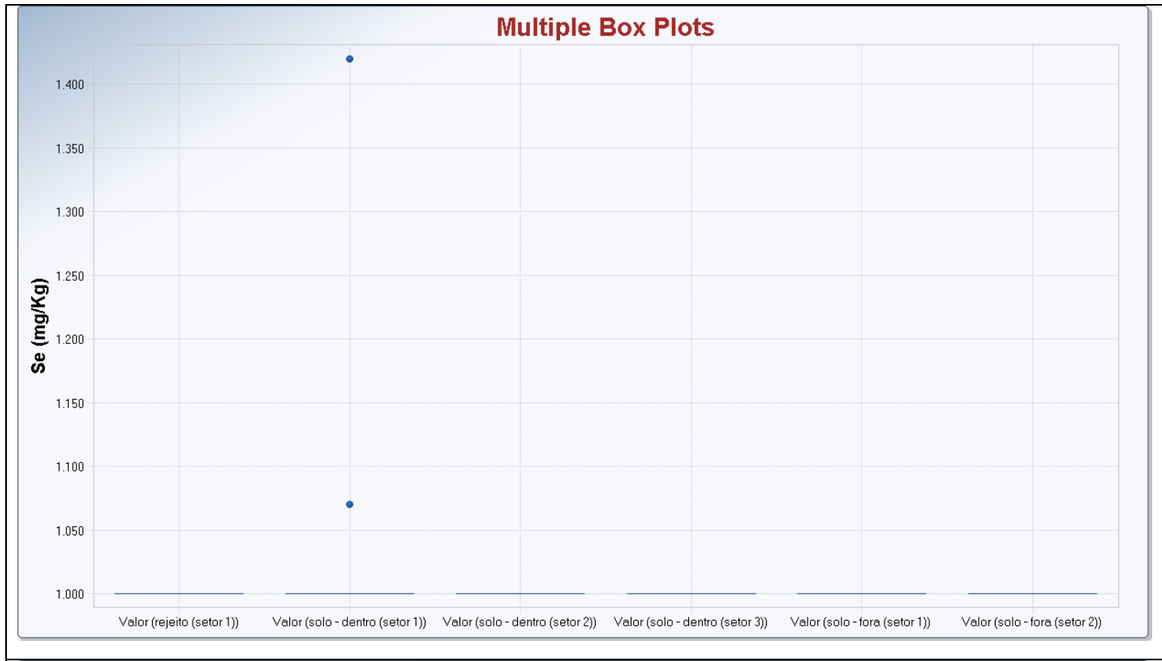

Multiple Box Plots
N (mg/Kg)
800
600
400
200
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

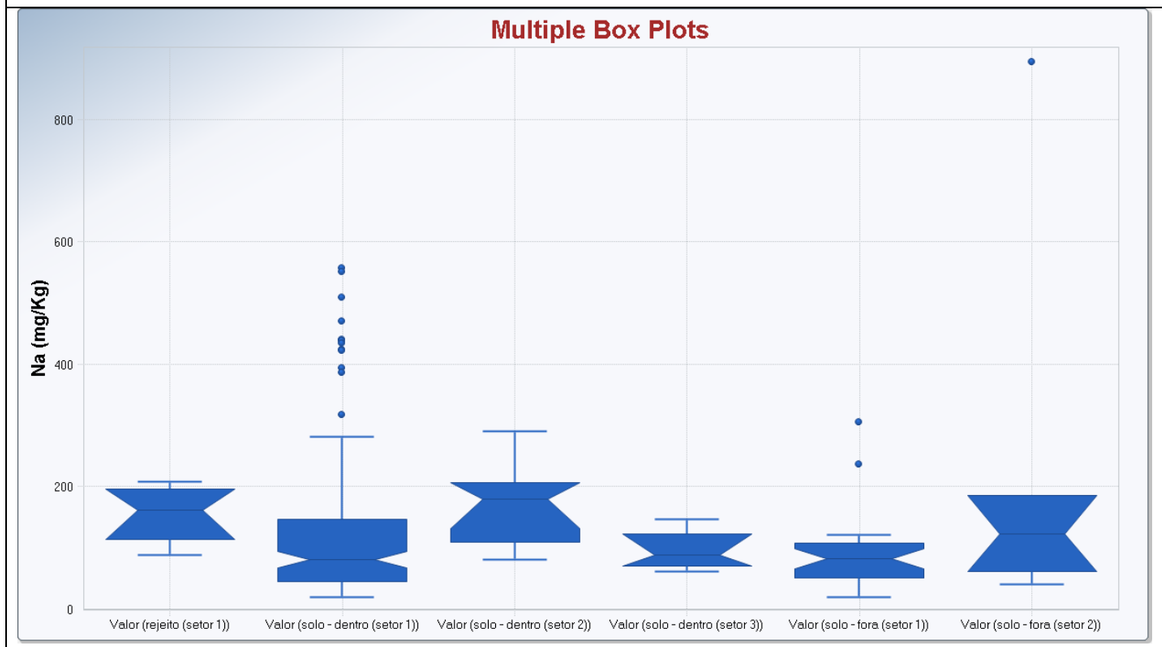

Multiple Box Plots
N (mg/kg)
800
600
400
200
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

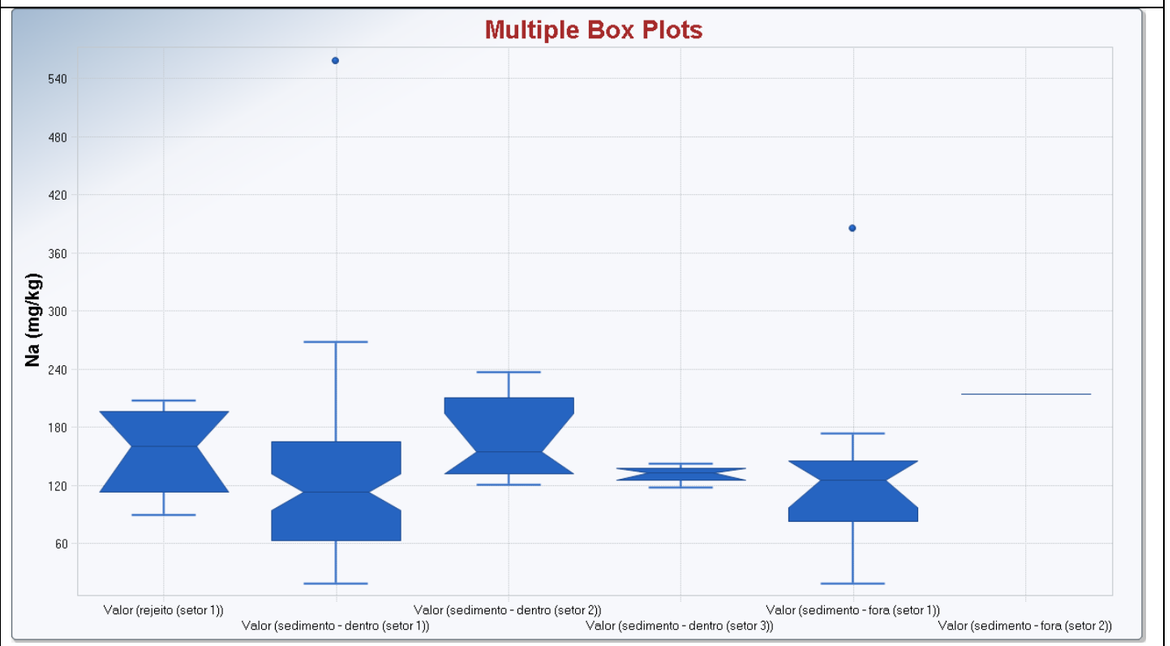

Multiple Box Plots
K (mg/Kg)
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

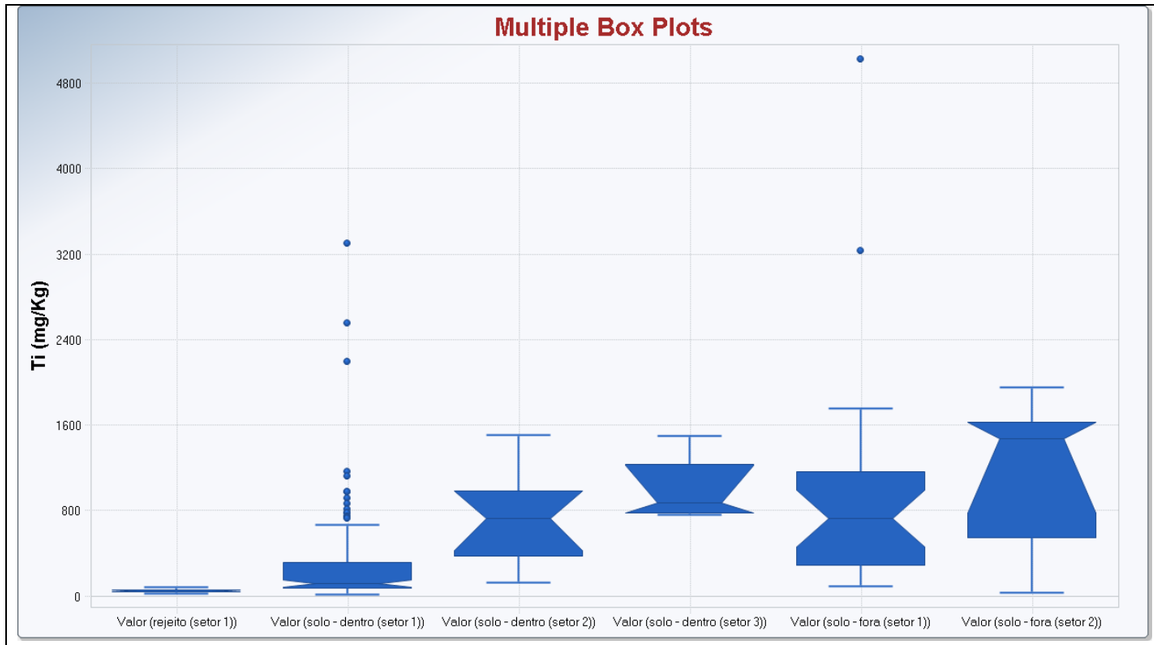

Multiple Box Plots
K (mg/kg)
2000
1600
1200
800
400
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

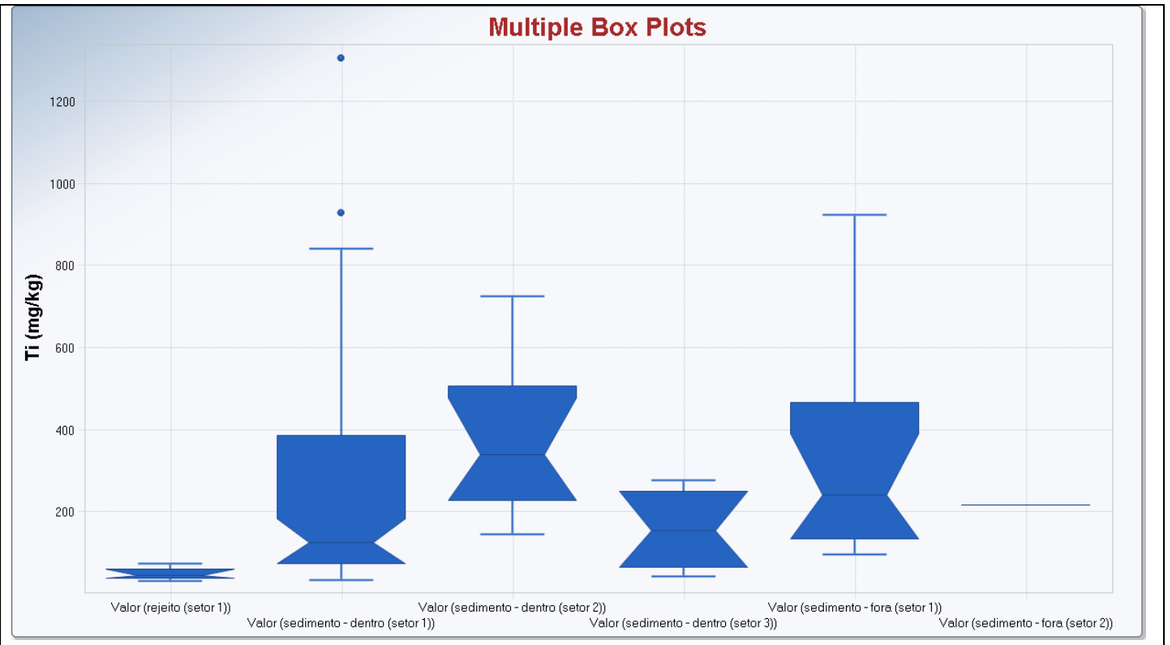

Multiple Box Plots
Ag (mg/kg)
1.60
1.50
1.40
1.30
1.20
1.10
1.00
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

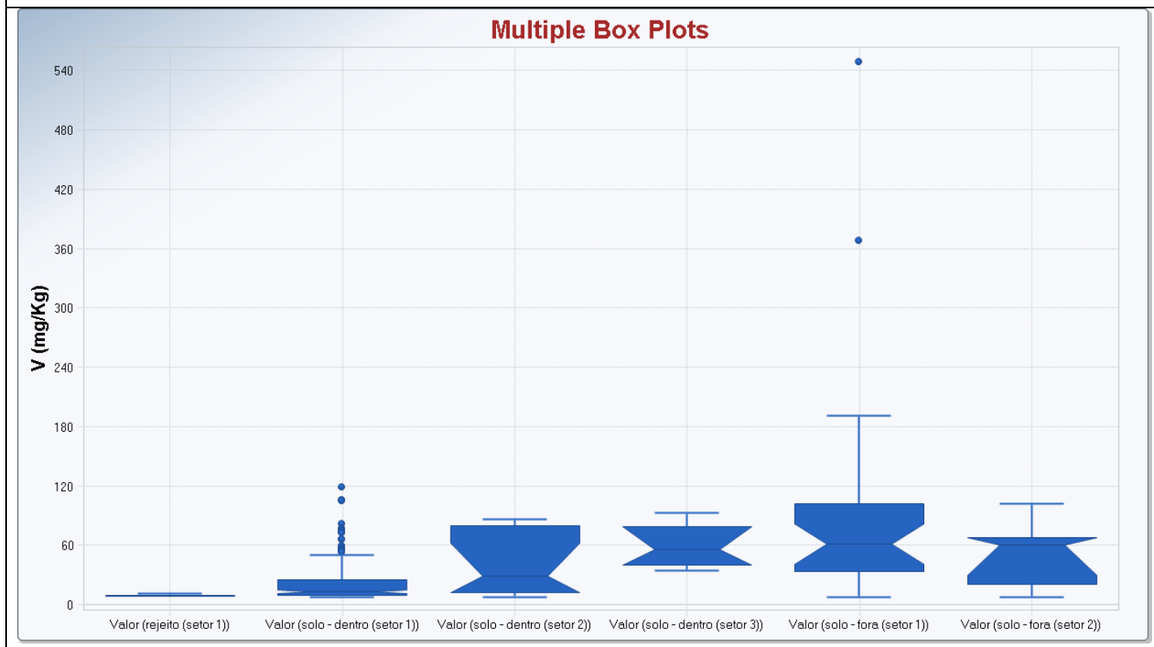

Multiple Box Plots
Se (mg/Kg)
1.400
1.350
1.300
1.250
1.200
1.150
1.100
1.050
1.000
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

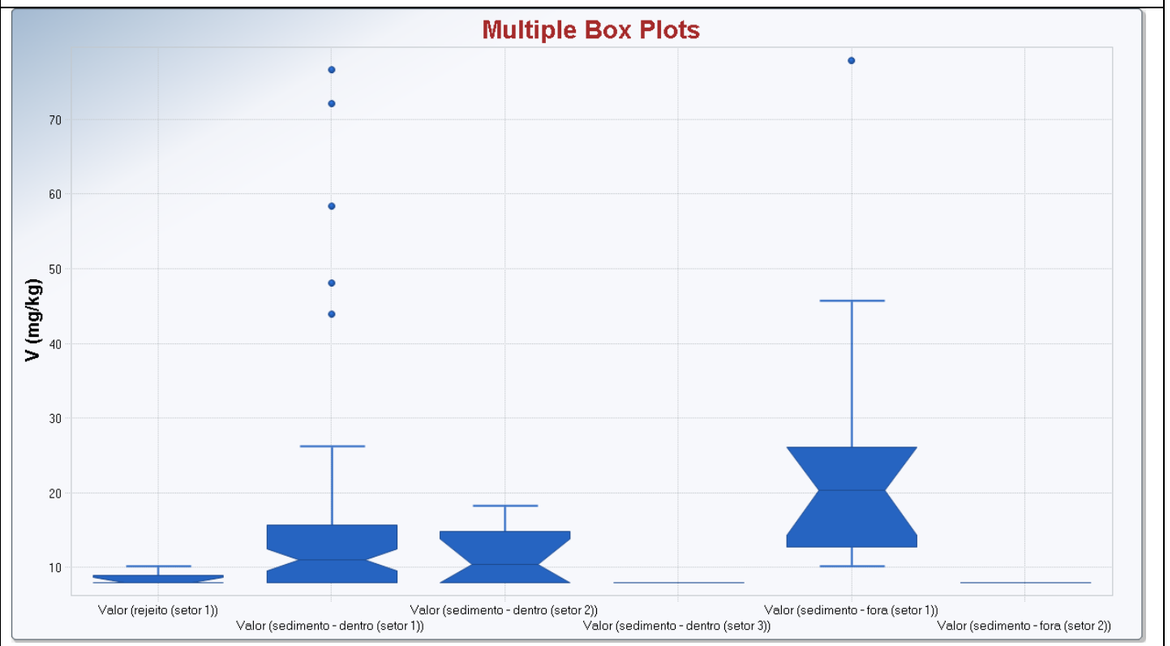

Multiple Box Plots
Na (mg/Kg)
800
600
400
200
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))

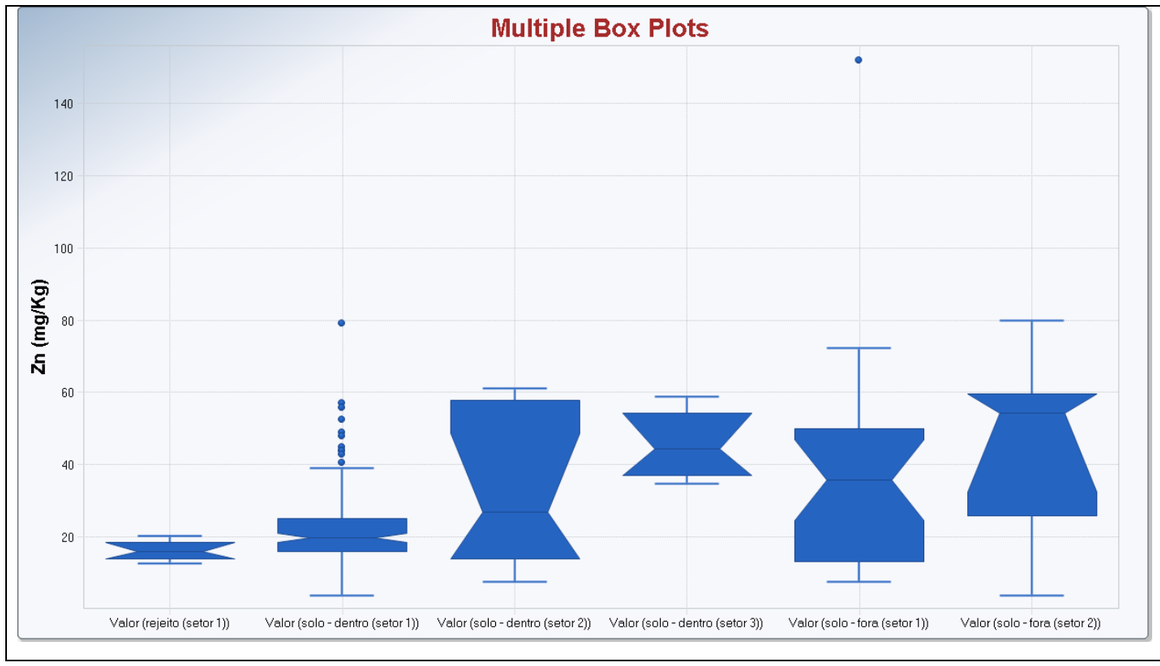

Multiple Box Plots
Na (mg/kg)
540
480
420
360
300
240
180
120
60
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))

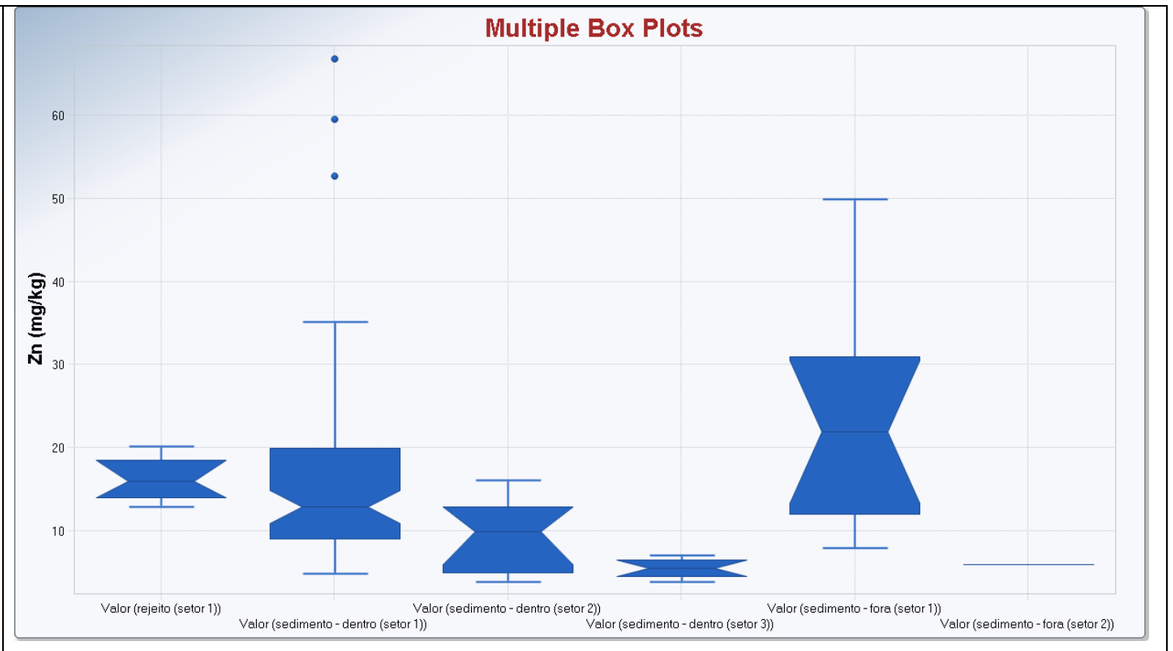

Multiple Box Plots
Ti (mg/Kg)
4800
4000
3200
2400
1600
800
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))


Multiple Box Plots
Ti (mg/kg)
1200
1000
800
600
400
200
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))


Multiple Box Plots
V (mg/Kg)
540
480
420
360
300
240
180
120
60
0
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 1))
Valor (solo - dentro (setor 2))
Valor (solo - dentro (setor 3))
Valor (solo - fora (setor 1))
Valor (solo - fora (setor 2))


Multiple Box Plots
V (mg/kg)
70
60
50
40
30
20
10
Valor (rejeito (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 1))
Valor (sedimento - dentro (setor 2))
Valor (sedimento - dentro (setor 3))
Valor (sedimento - fora (setor 1))
Valor (sedimento - fora (setor 2))



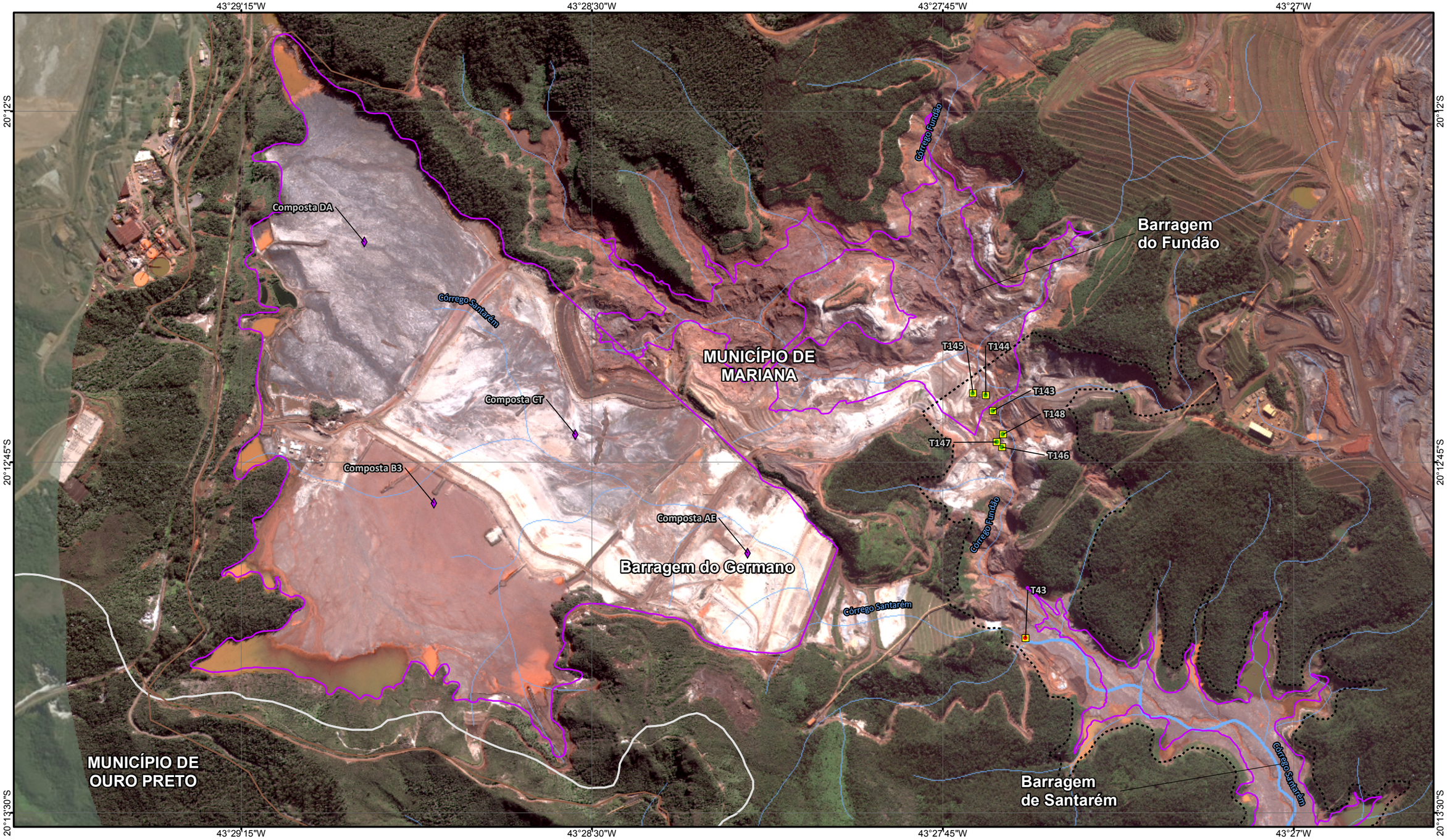


q:\3-projetos\2015\2-meio ambiente\159 515 2282_samarco\3-relatorio\rt - relatório técnico\rt_015-159-515-2282_03-j\4-anexos\anexo v\anexo v.docx

ANEXO W

Mapas indicando os resultados de excedências quanto a padrões regulatórios

Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

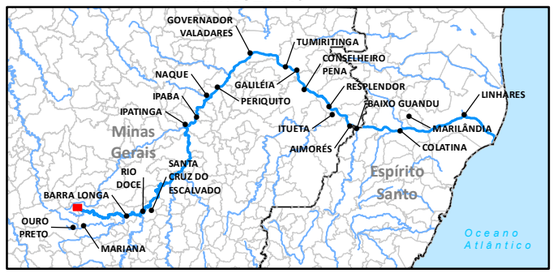
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Amostragem - Rejeito

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

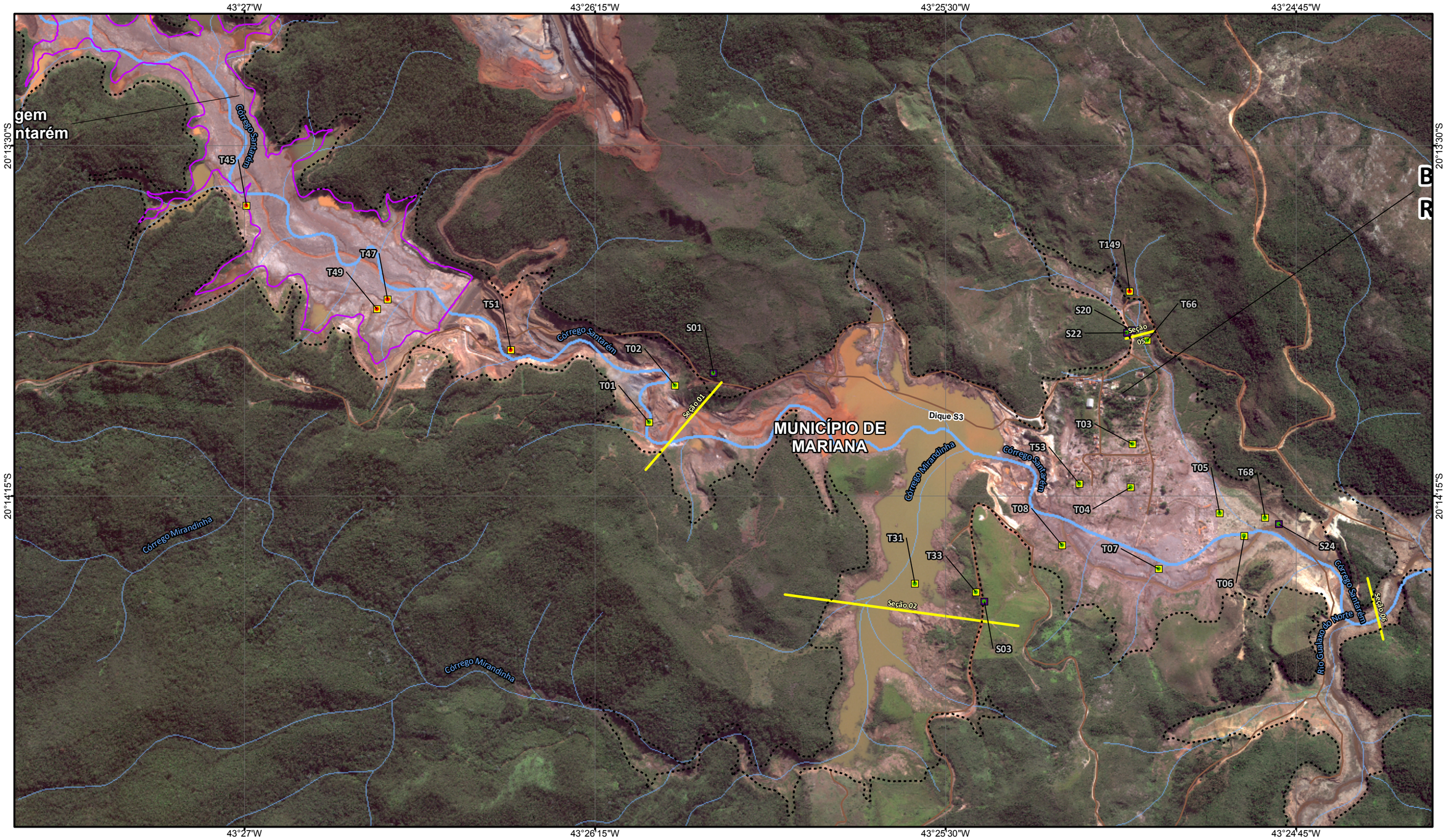
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 01**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

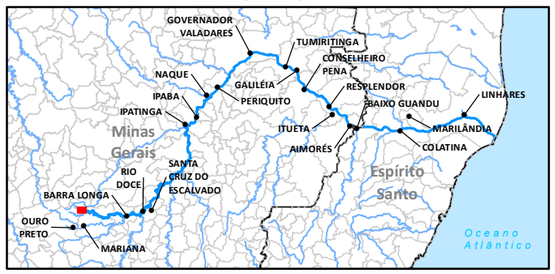
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

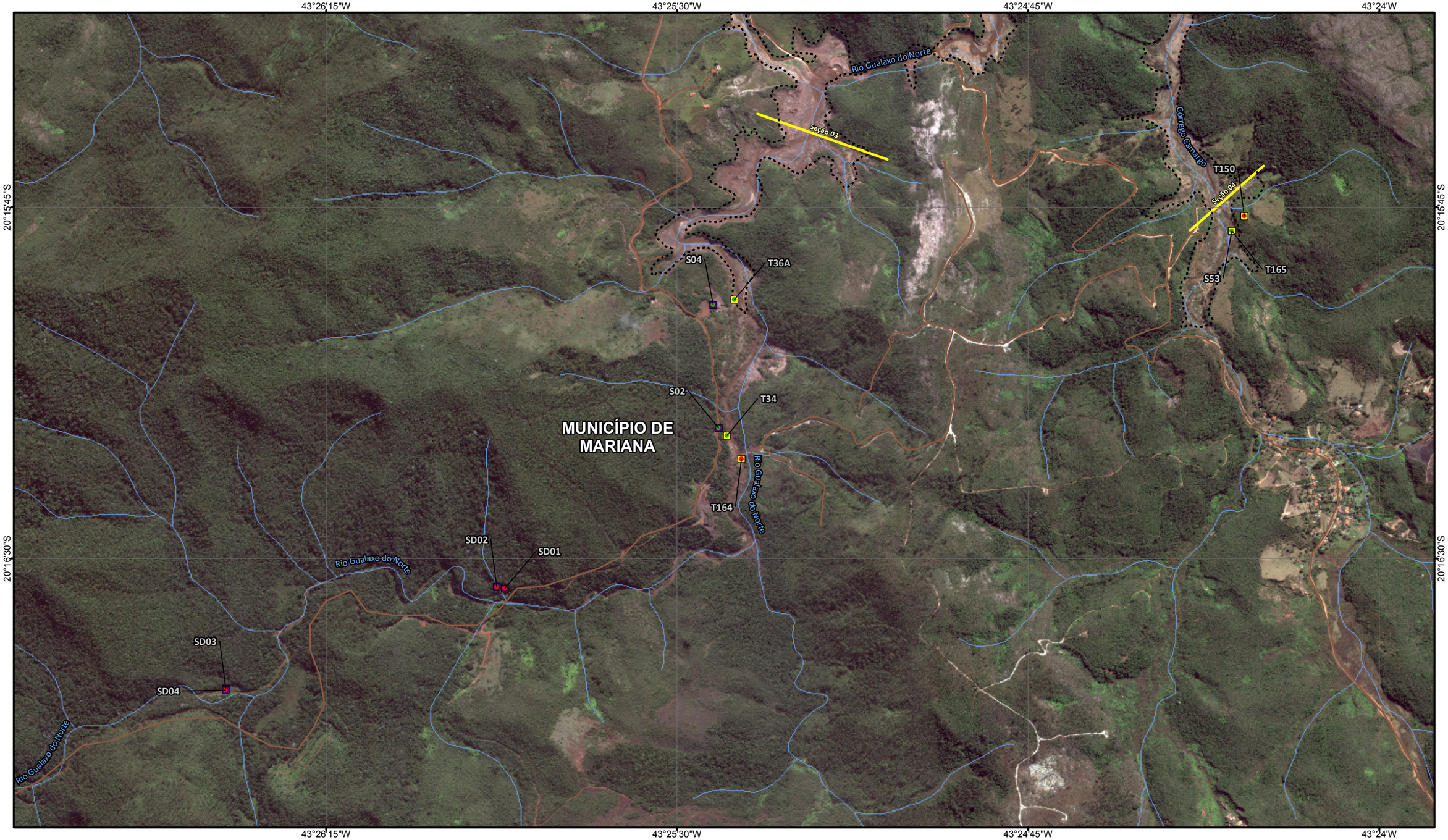
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 02**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

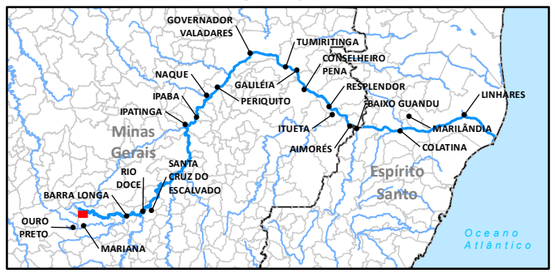
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 03**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

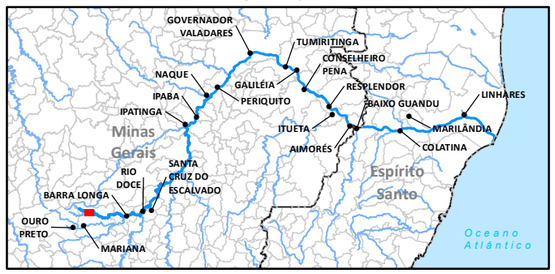
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates	Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
	GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 04**
	REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

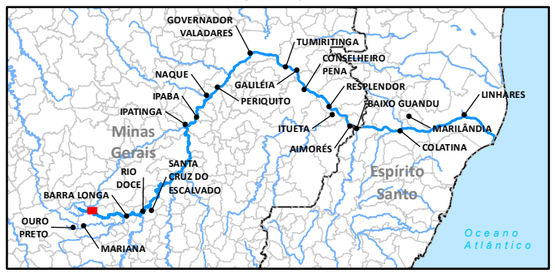
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

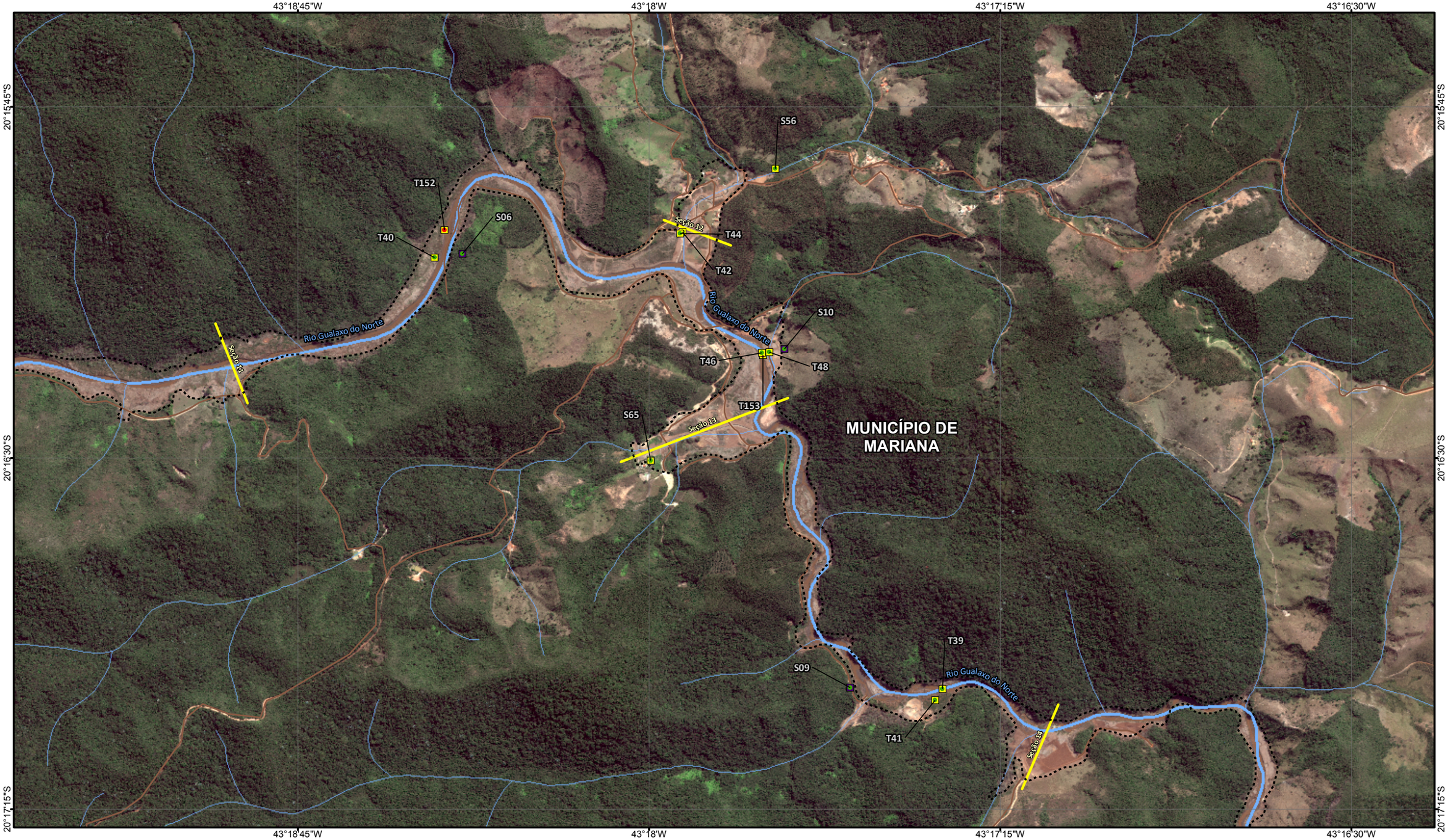
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 05**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

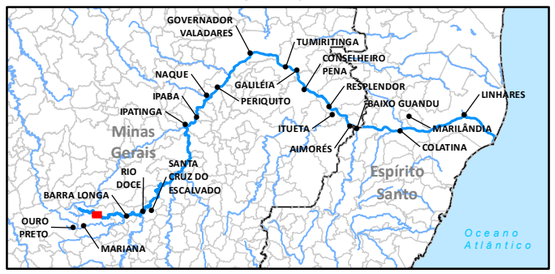
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 06**
REV	TAmaral	01	

Golder Associates

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

43°16'30"W 43°15'45"W 43°15'W 43°14'15"W

20°17'15"S

20°18'S

T54 T56 Seção 15 T154 Rio Gualaxo do Norte

T155 S12 T52 T50 Seção 16 S57

MUNICÍPIO DE MARIANA

T14 T12 Seção 17 T10 T55 T11 S11 T156 T57 T16 T17 T18 T15

T09 T19

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

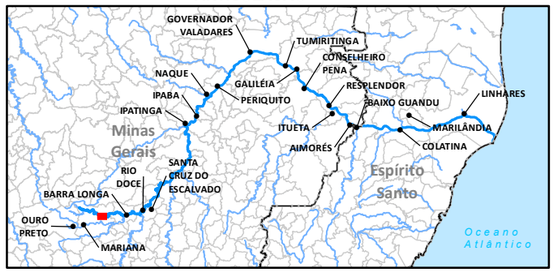
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



N

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:

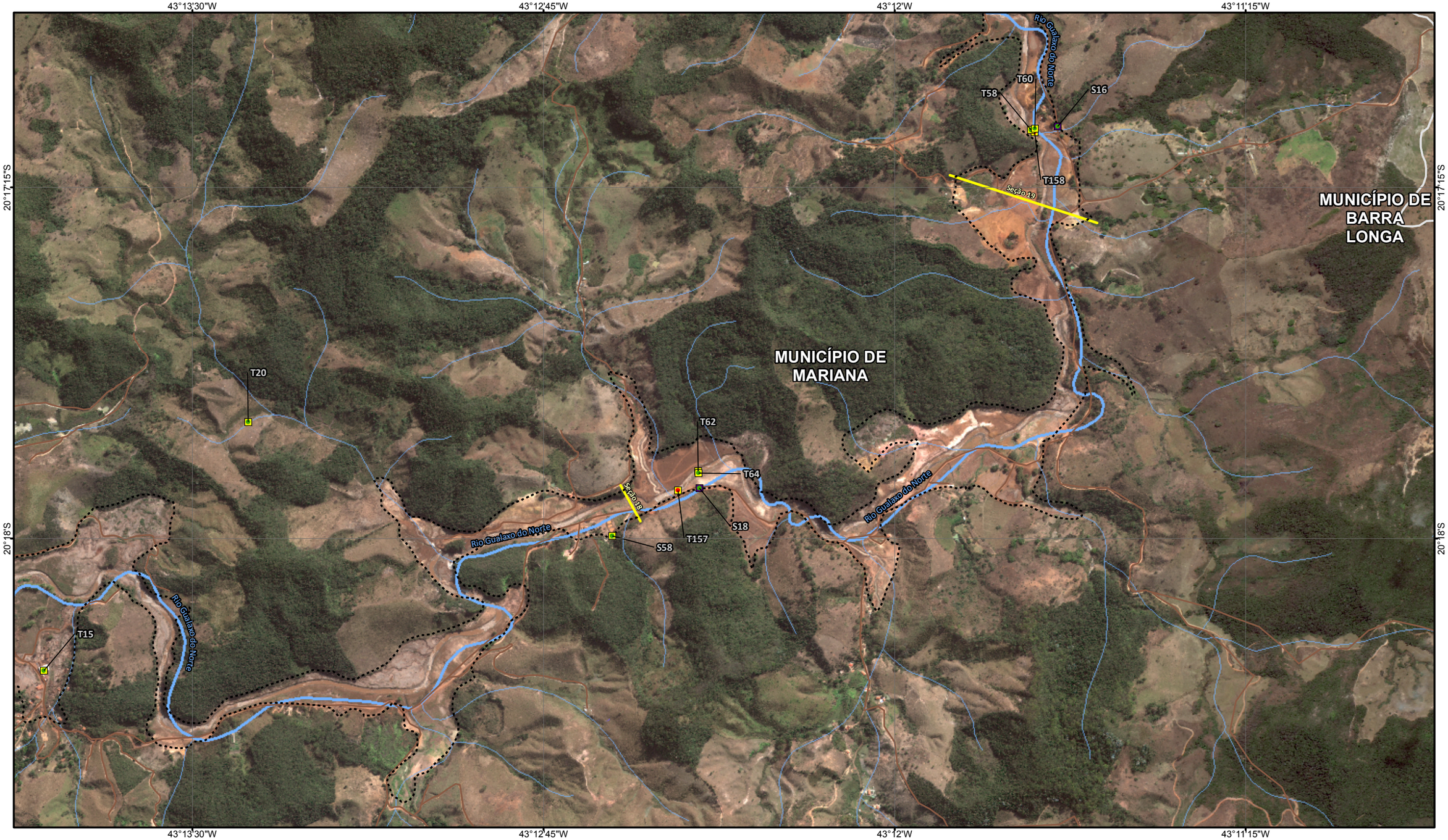
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 07**
REV	TAmaral	01	



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

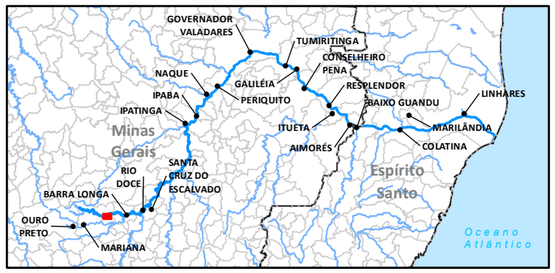
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 08**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

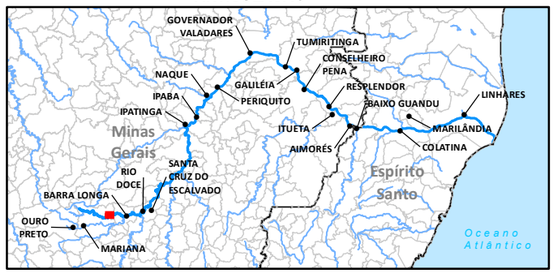
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

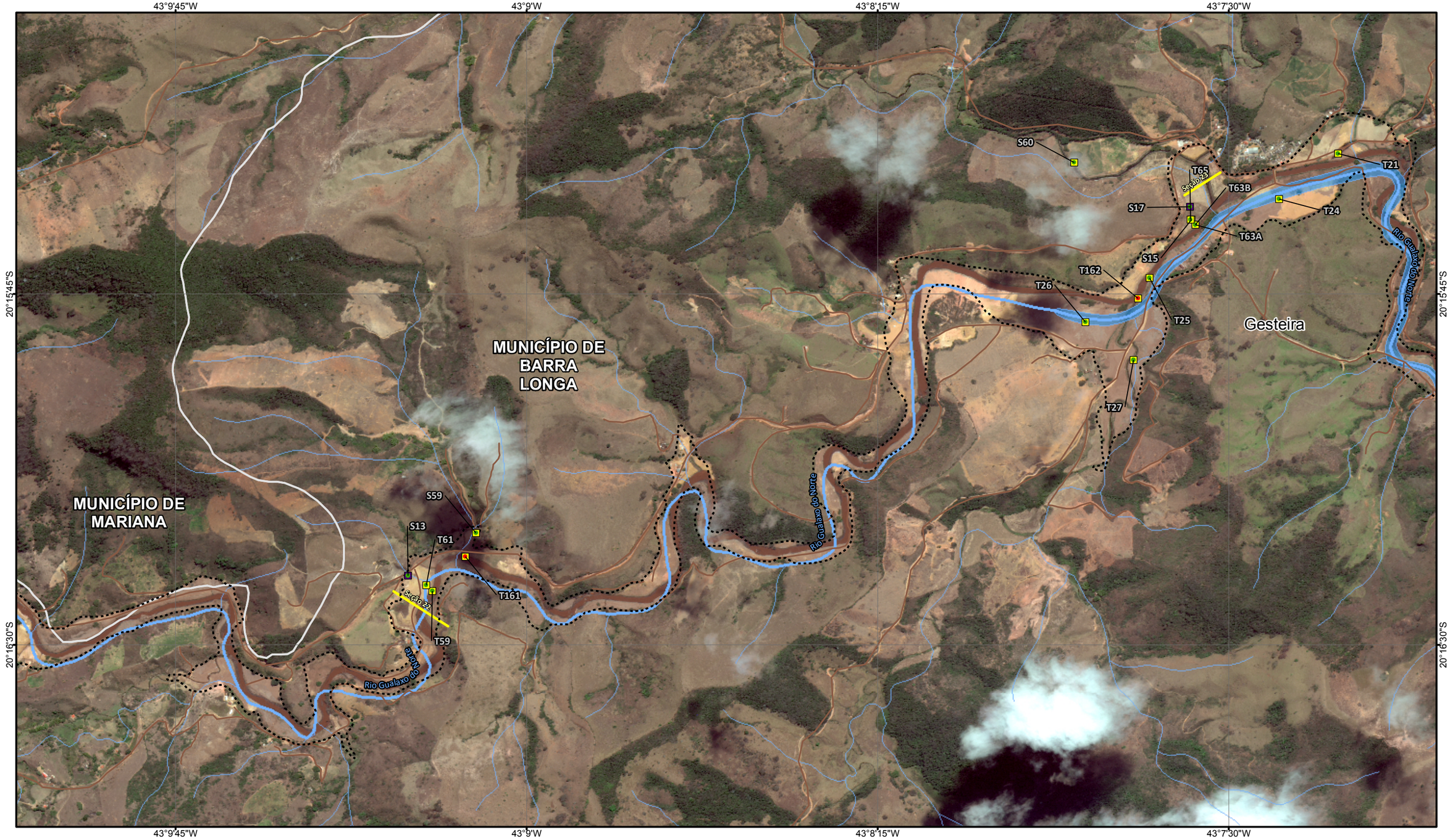
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 09**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

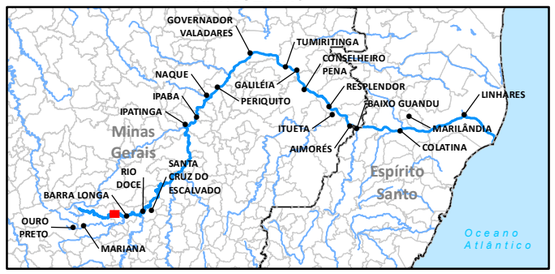
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017
REV	TAmaral	01

Figura 10

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

43°8'15"W 43°7'30"W 43°6'45"W 43°6'W

20°15'S 20°15'45"S 20°16'30"S

S60 T21 T63B Seção 23 S17 T24 T63A T65 S15 T162 T26 T25 T27 T67 T69 Seção 24 T163

Rio Gualaxo do Norte

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

Gesteira

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

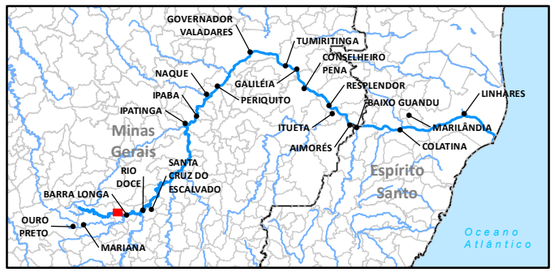
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 11**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

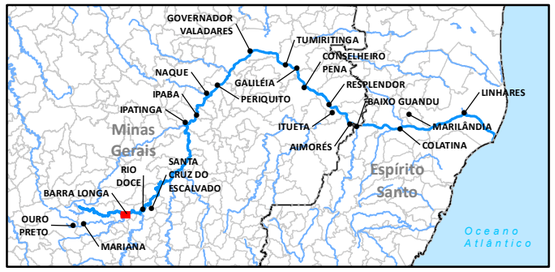
LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Amostragem - Materiais Misturados

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

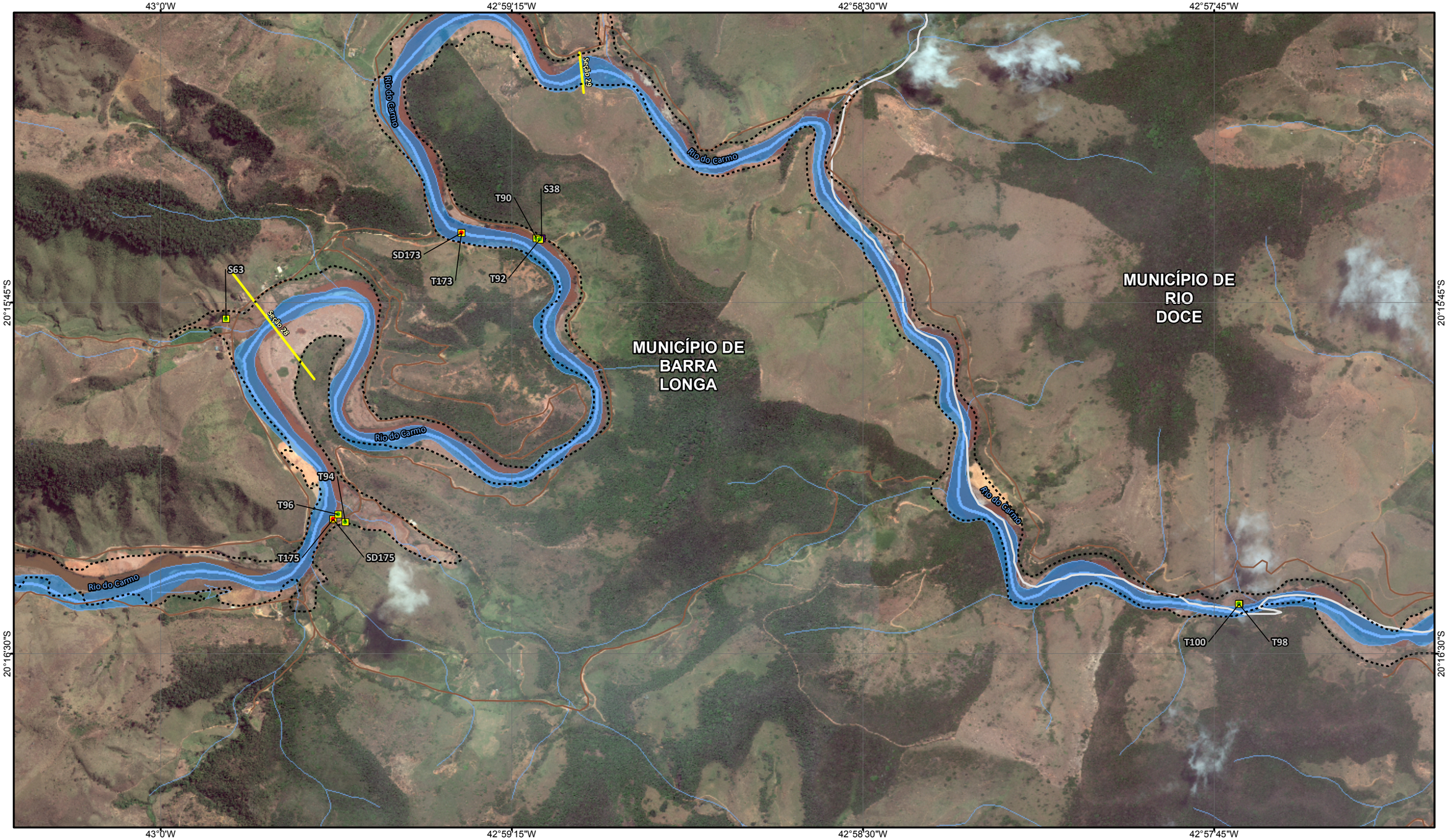
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 12**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

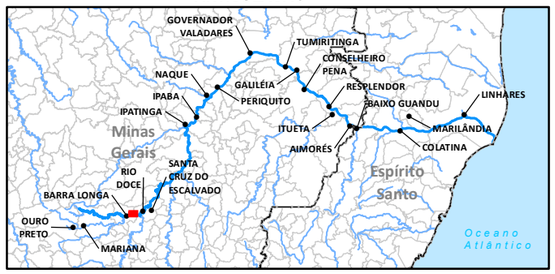
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 13**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

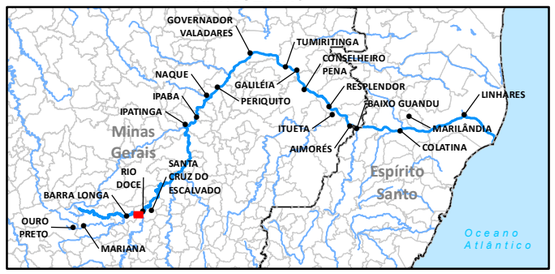
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 14**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

42°54'W 42°53'15"W 42°52'30"W 42°51'45"W

20°14'15"S

20°15'S

MUNICÍPIO DE RIO DOCE

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO

RIO DOCE

Rio Doce

SD182

T182

S29

T83

Seção 84

T85

T87

S27

T79

T81

T181

Seção 83

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

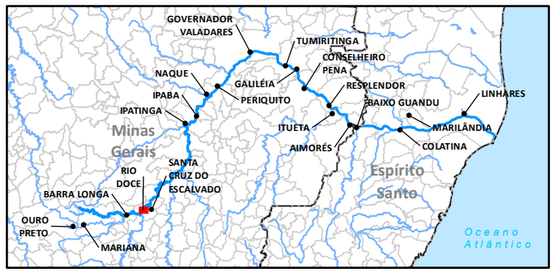
LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

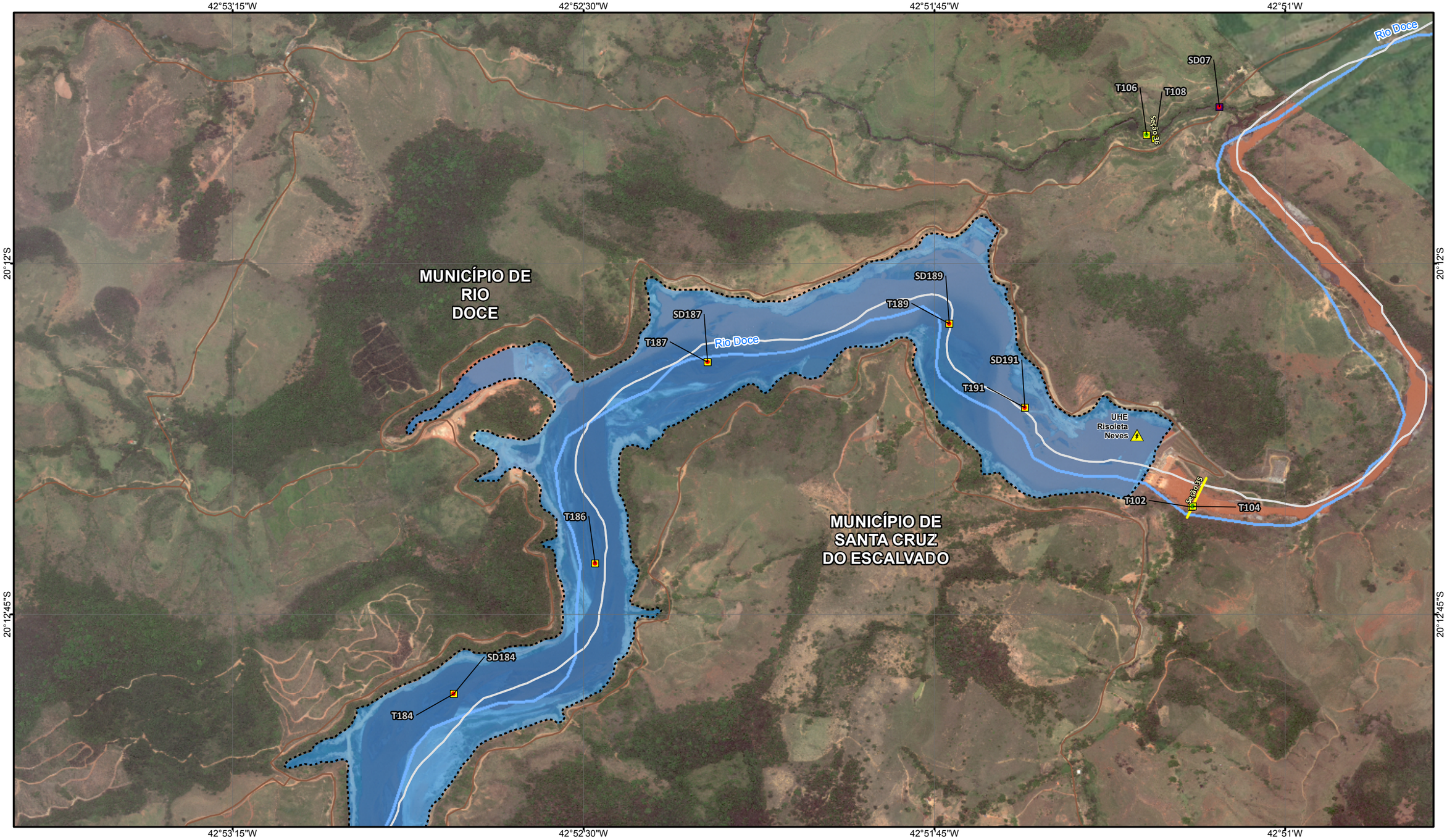
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 15**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

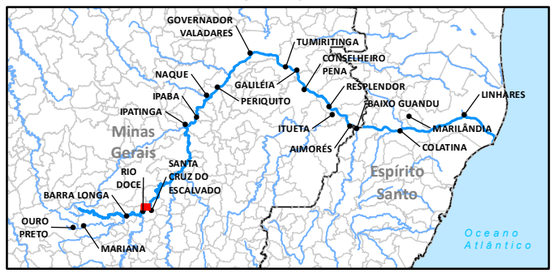
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 16**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

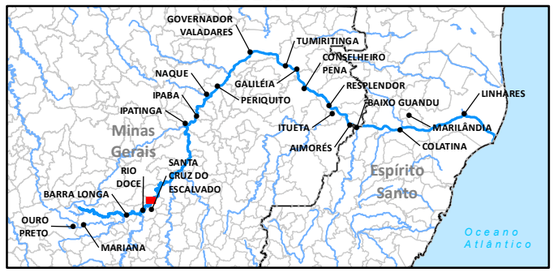
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 17**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

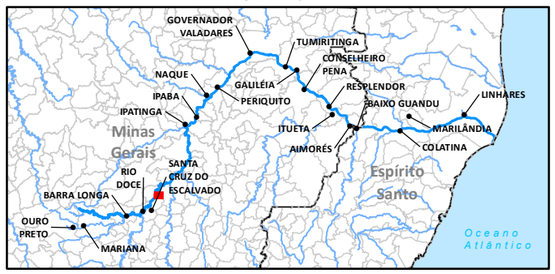
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

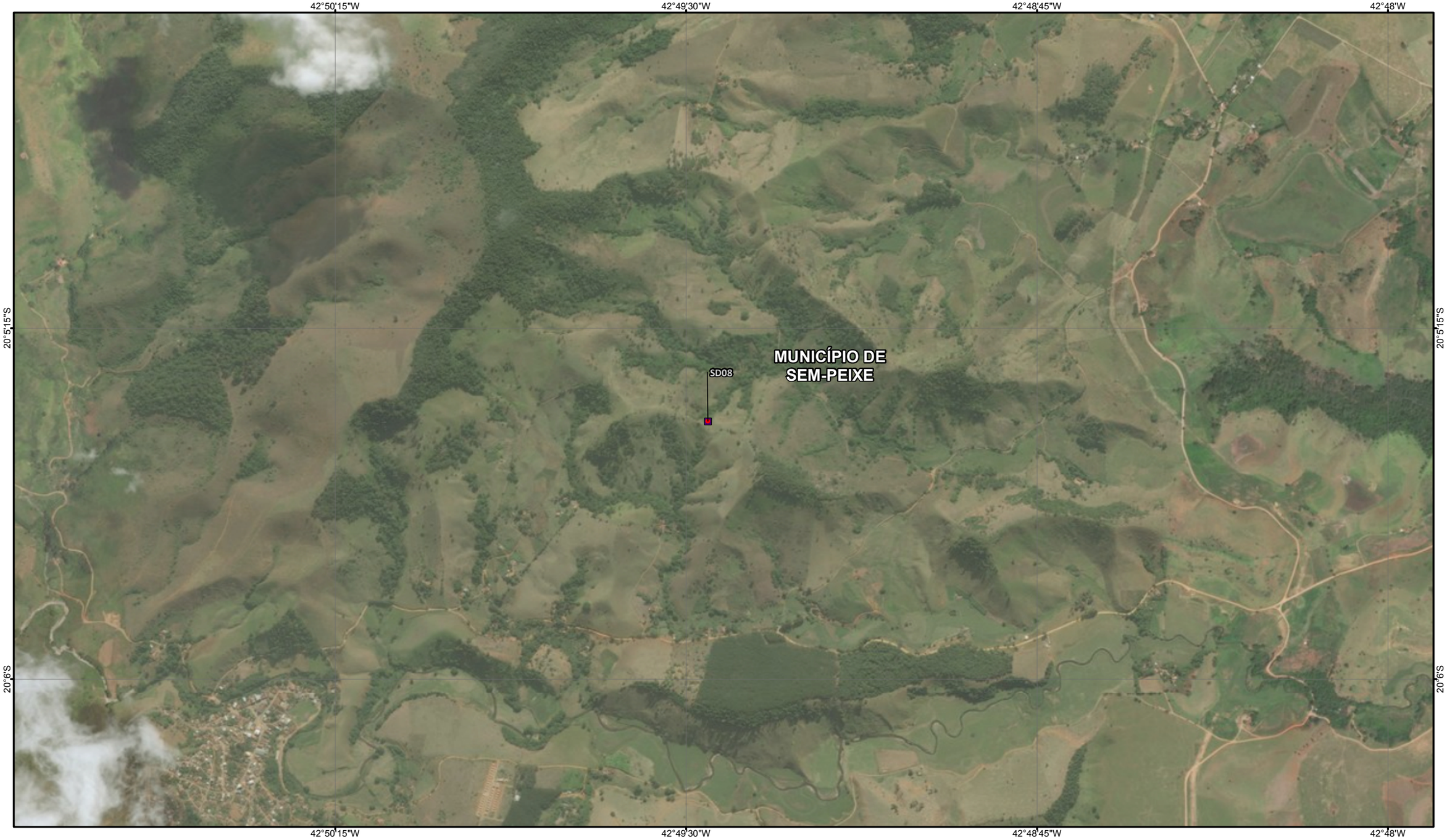
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 18**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

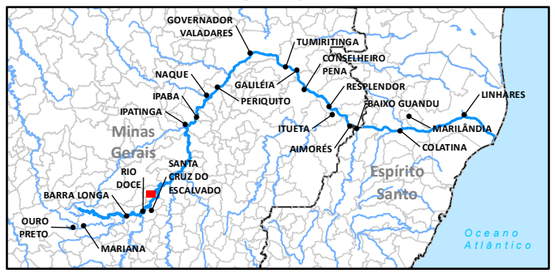
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

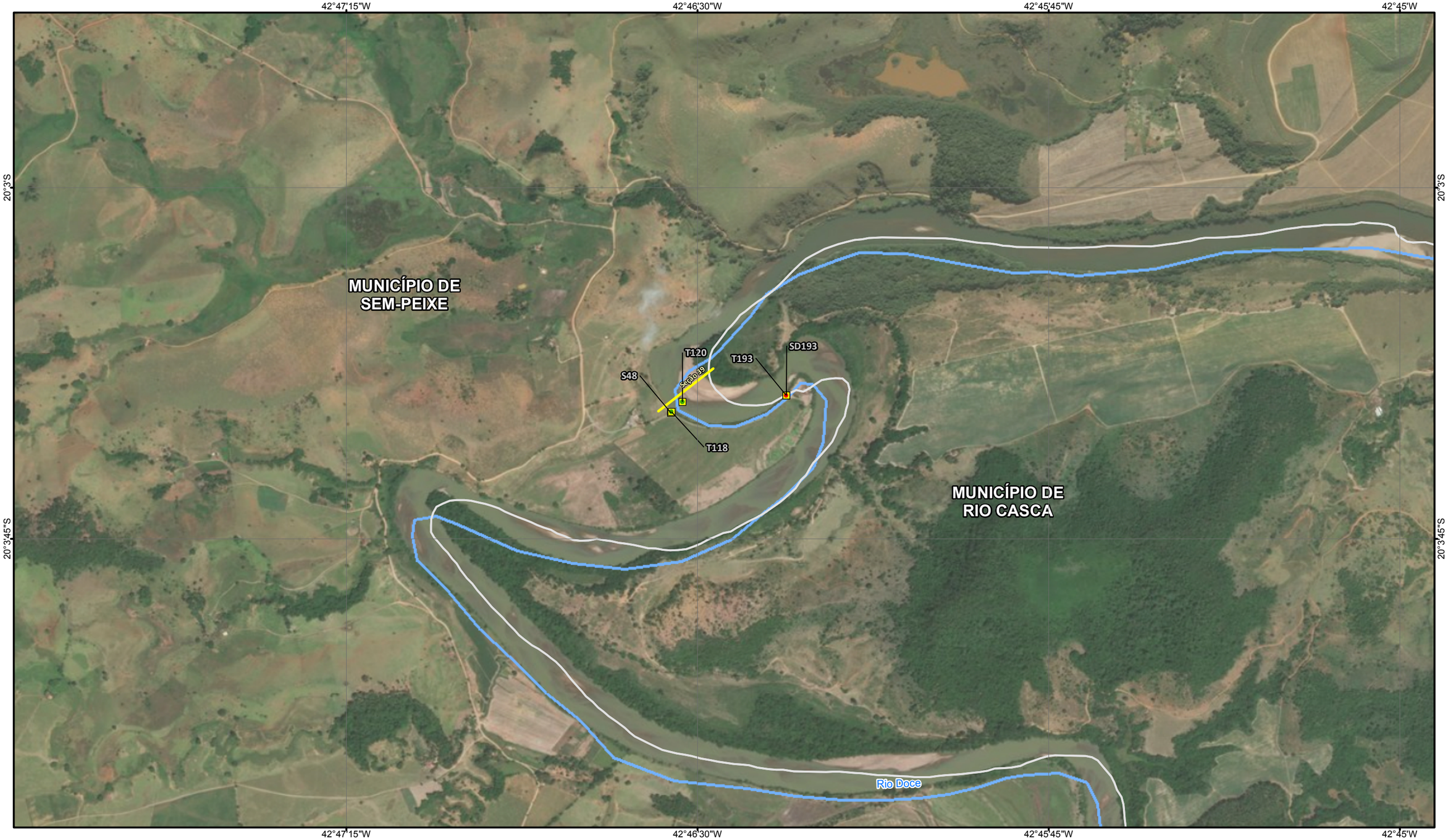
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 19**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

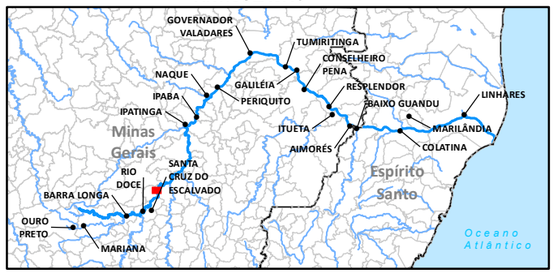
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 20**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

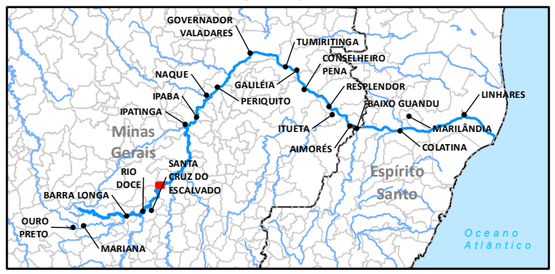
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

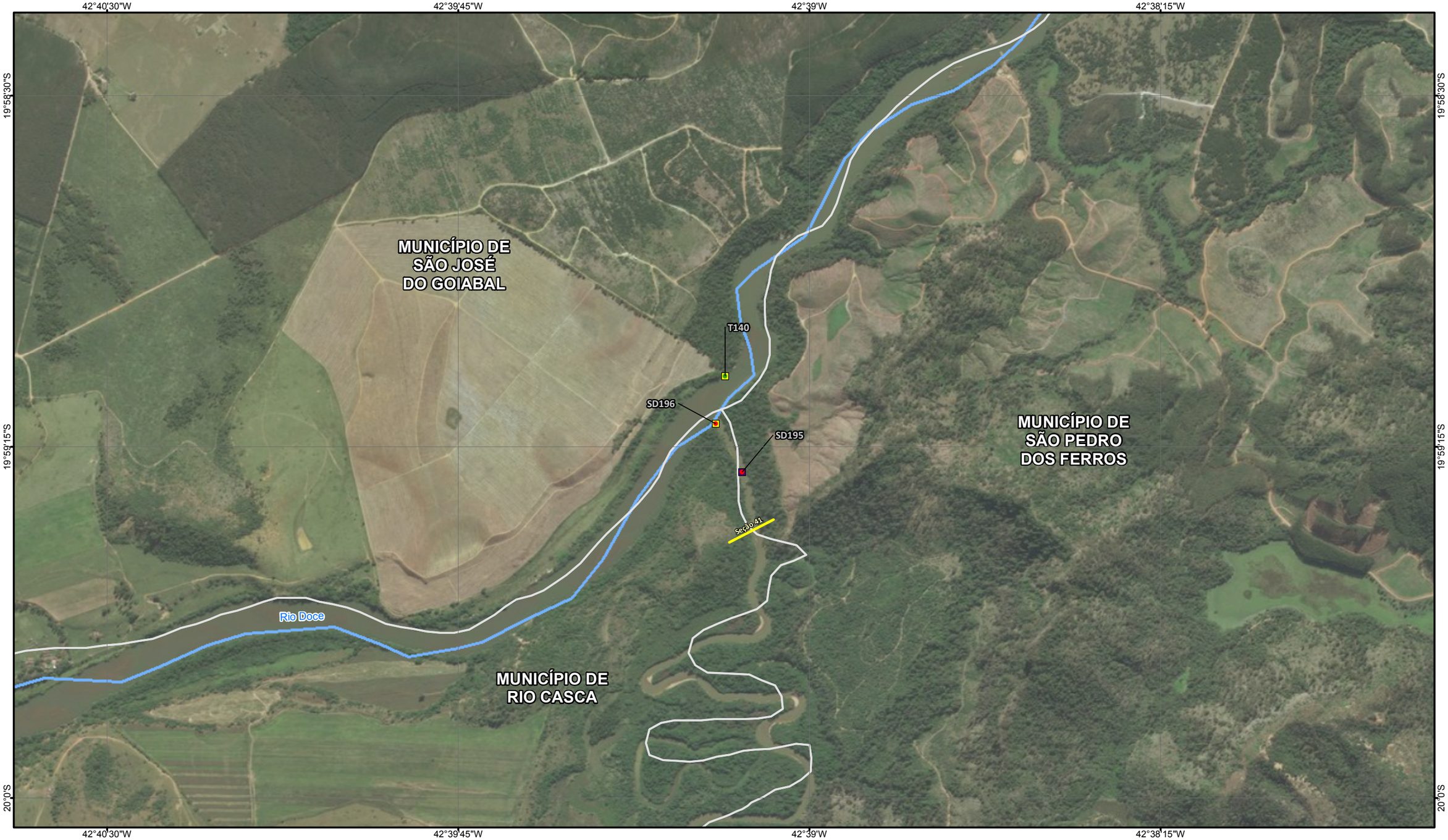
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 21**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

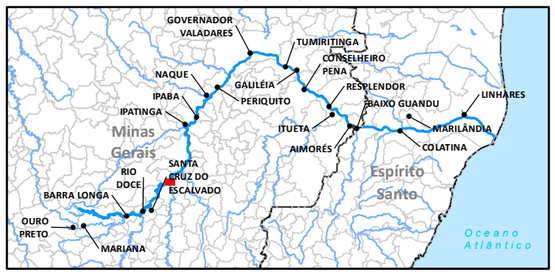
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 22**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

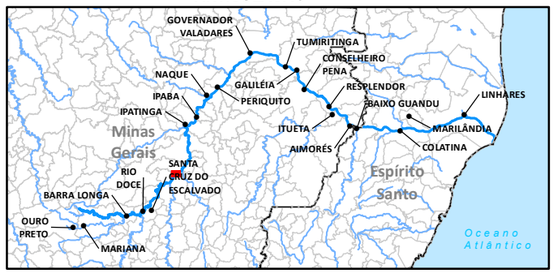
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

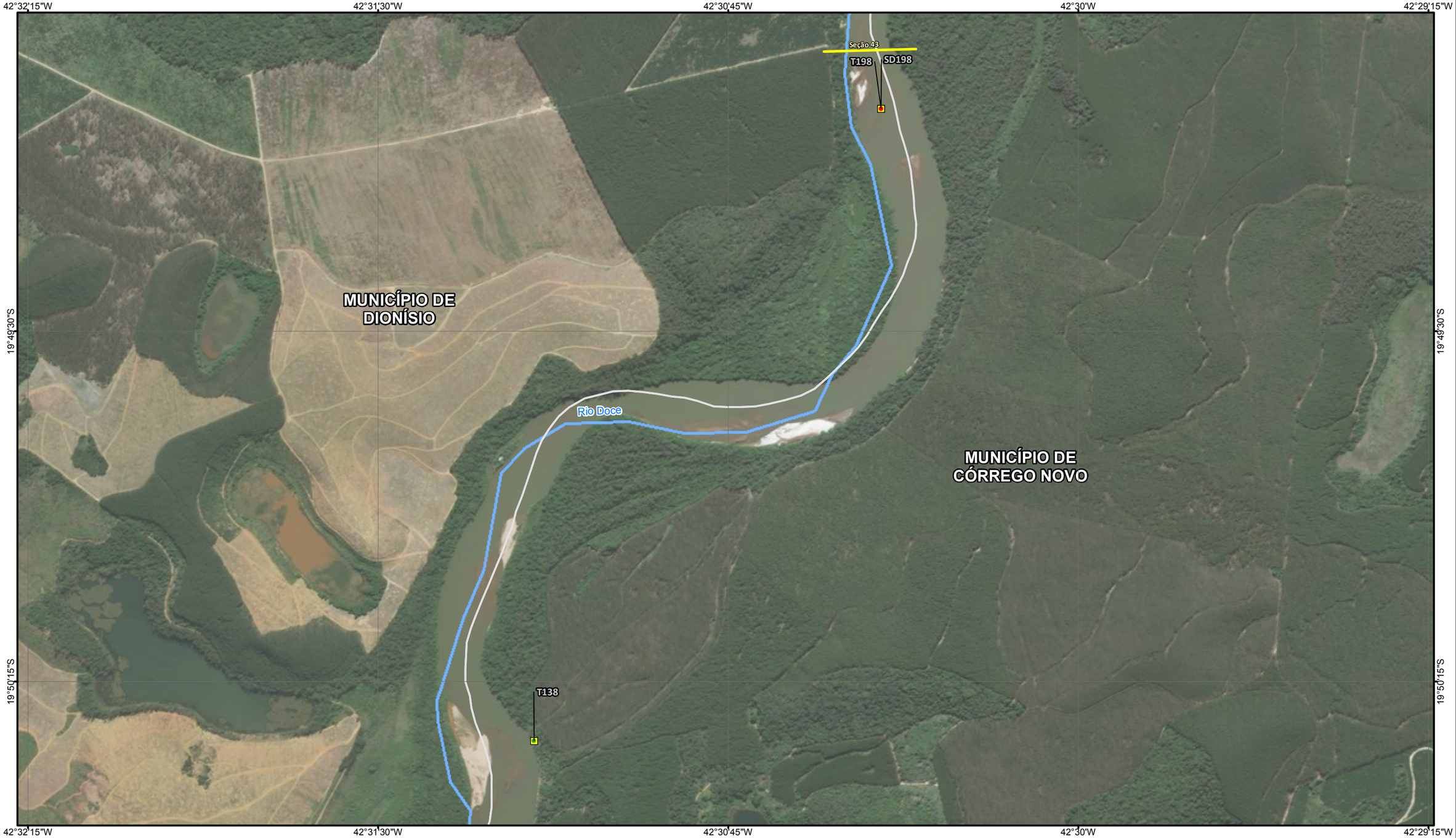
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 23**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

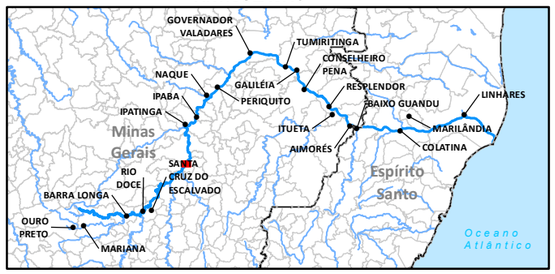
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 24**
REV	TAmaral	01	

Golder Associates

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

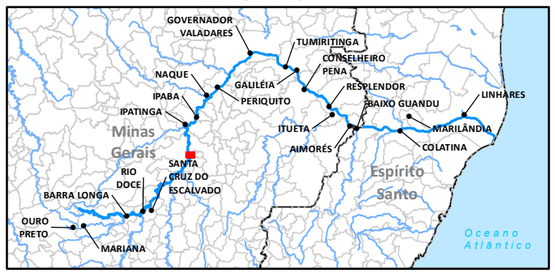
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

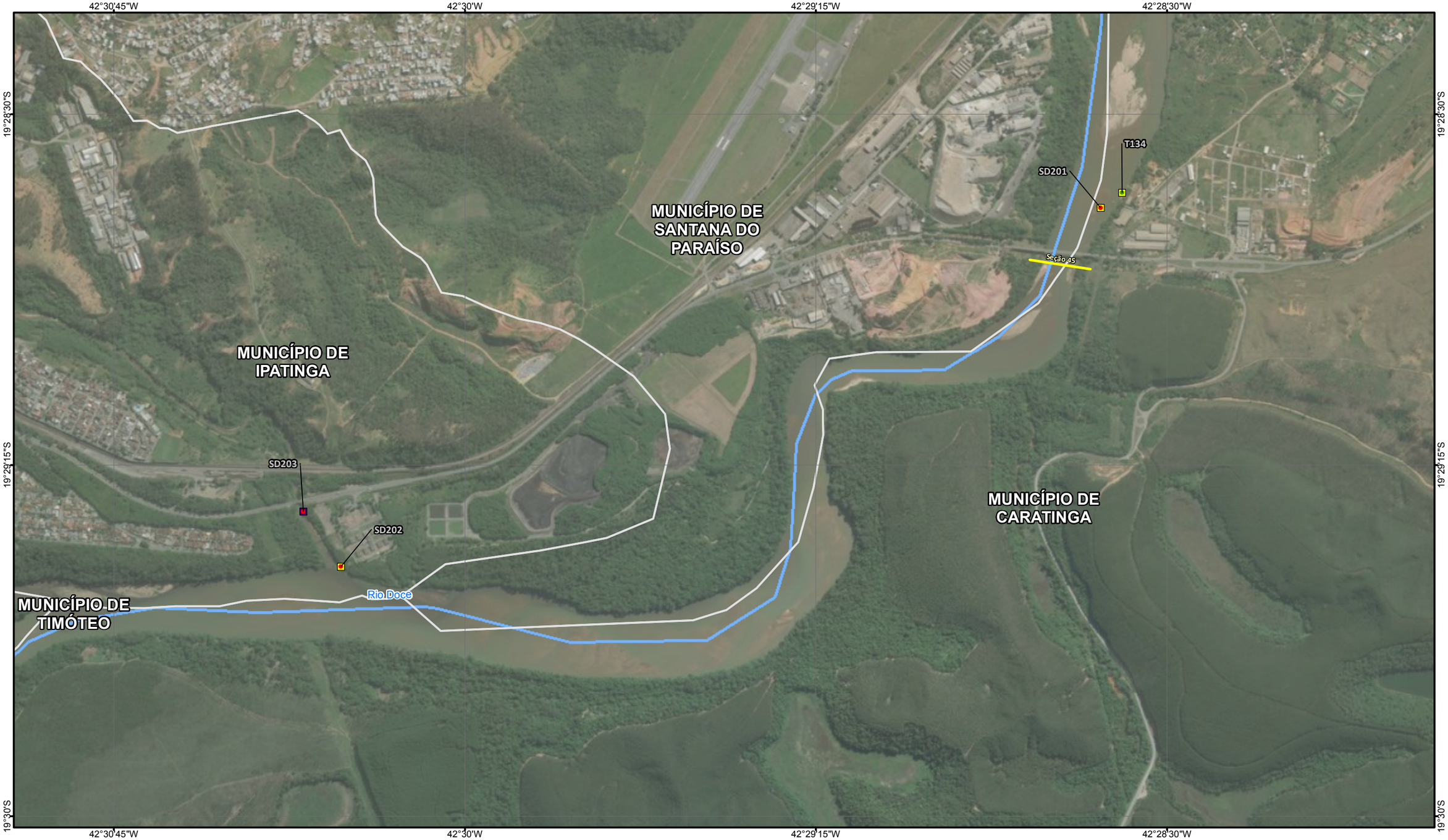
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 25**
REV	TAmaral	01	

Golder Associates

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

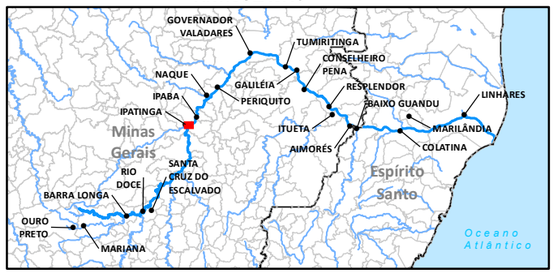
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 26**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

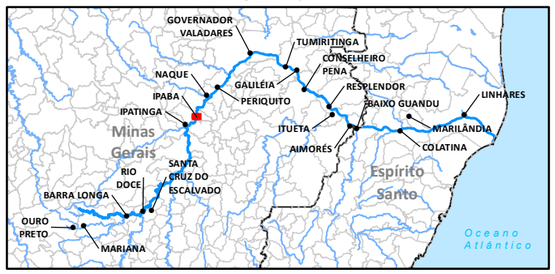
LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 27**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

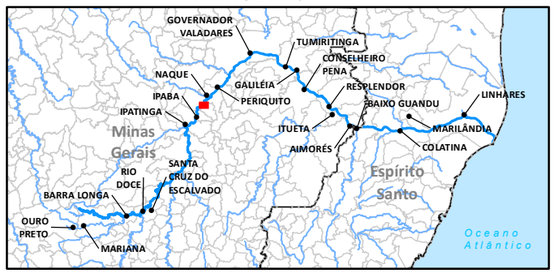
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 28**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

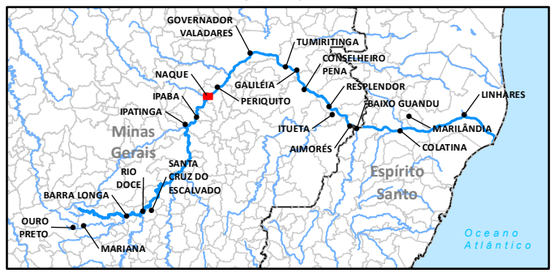
LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 29**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

42°10'30"W 42°9'45"W 42°9'W 42°8'15"W

19°5'15"S

19°6'S

MUNICÍPIO DE PERIQUITO

MUNICÍPIO DE FERNANDES TOURINHO

T01M
T02M
S01M
Seção 49
SD207
T207
Rio Doce

42°10'30"W 42°9'45"W 42°9'W 42°8'15"W

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

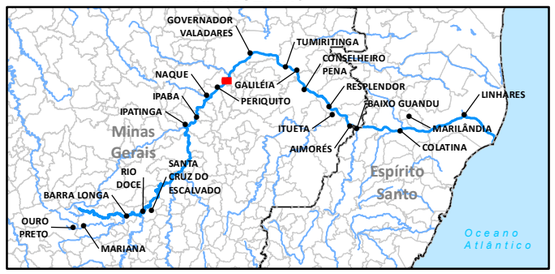
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



N

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 30**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

42°9'W 42°8'15"W 42°7'30"W 42°6'45"W

19°2'15"S

19°3'S

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES

MUNICÍPIO DE ALPERCATA

MUNICÍPIO DE PERIQUITO

MUNICÍPIO DE FERNANDES TOURINHO

Rio Doce

T210

SD209

T209

SD208

T208

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

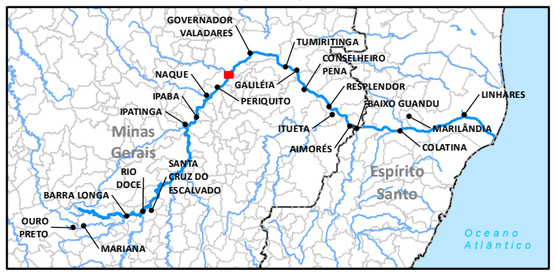
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

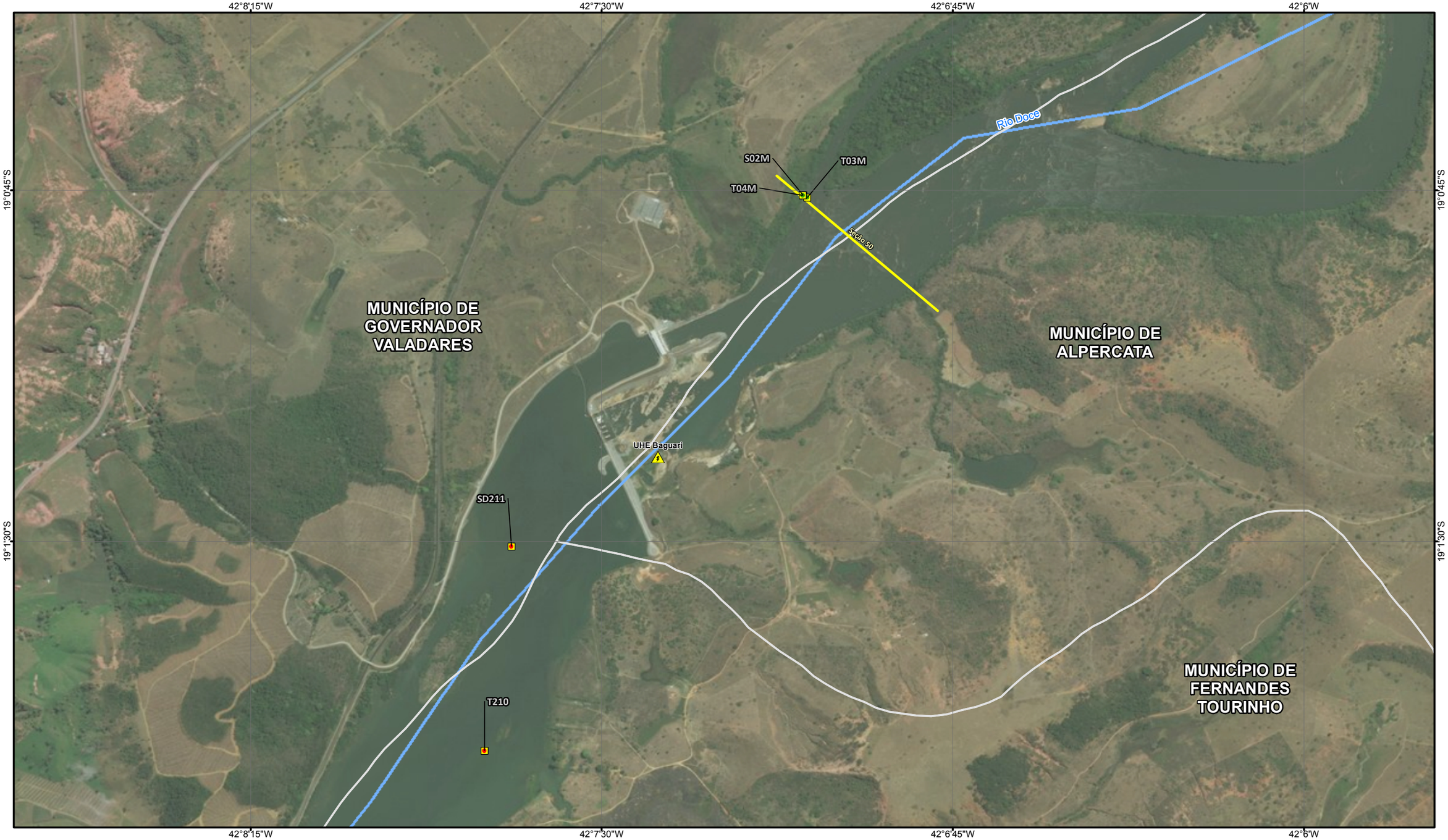
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 31**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

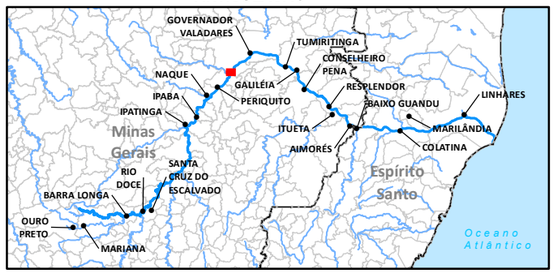
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates	Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000	
	GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 32**
	REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

42°0'45"W 42°0'W 41°59'15"W 41°58'30"W

18°54'45"S

18°55'30"S

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES

MUNICÍPIO DE ALPERCATA

T05M

SD212

T212

Seção 51

Rio Doce

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

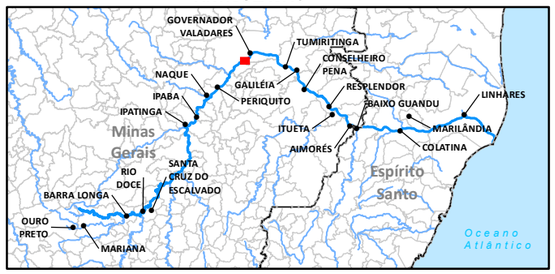
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 33**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

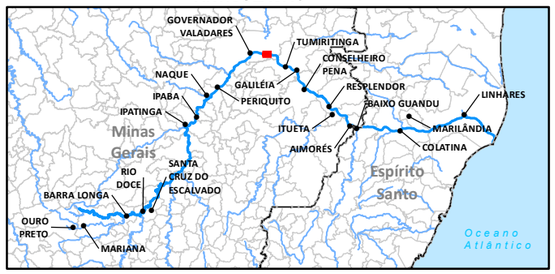
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

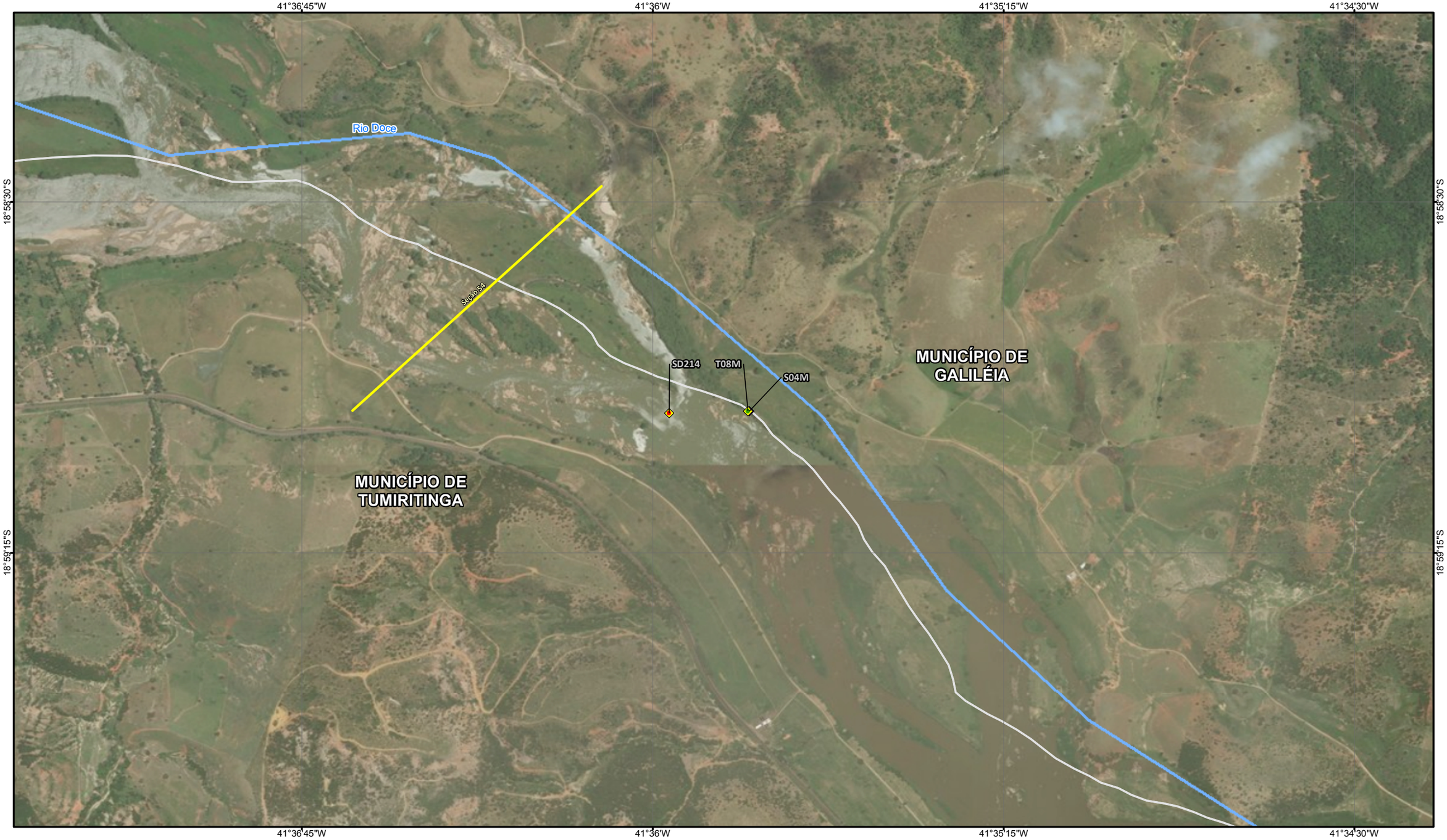
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 34**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

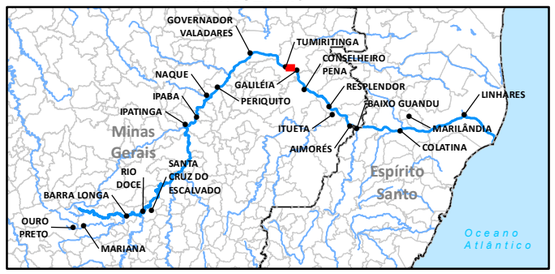
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

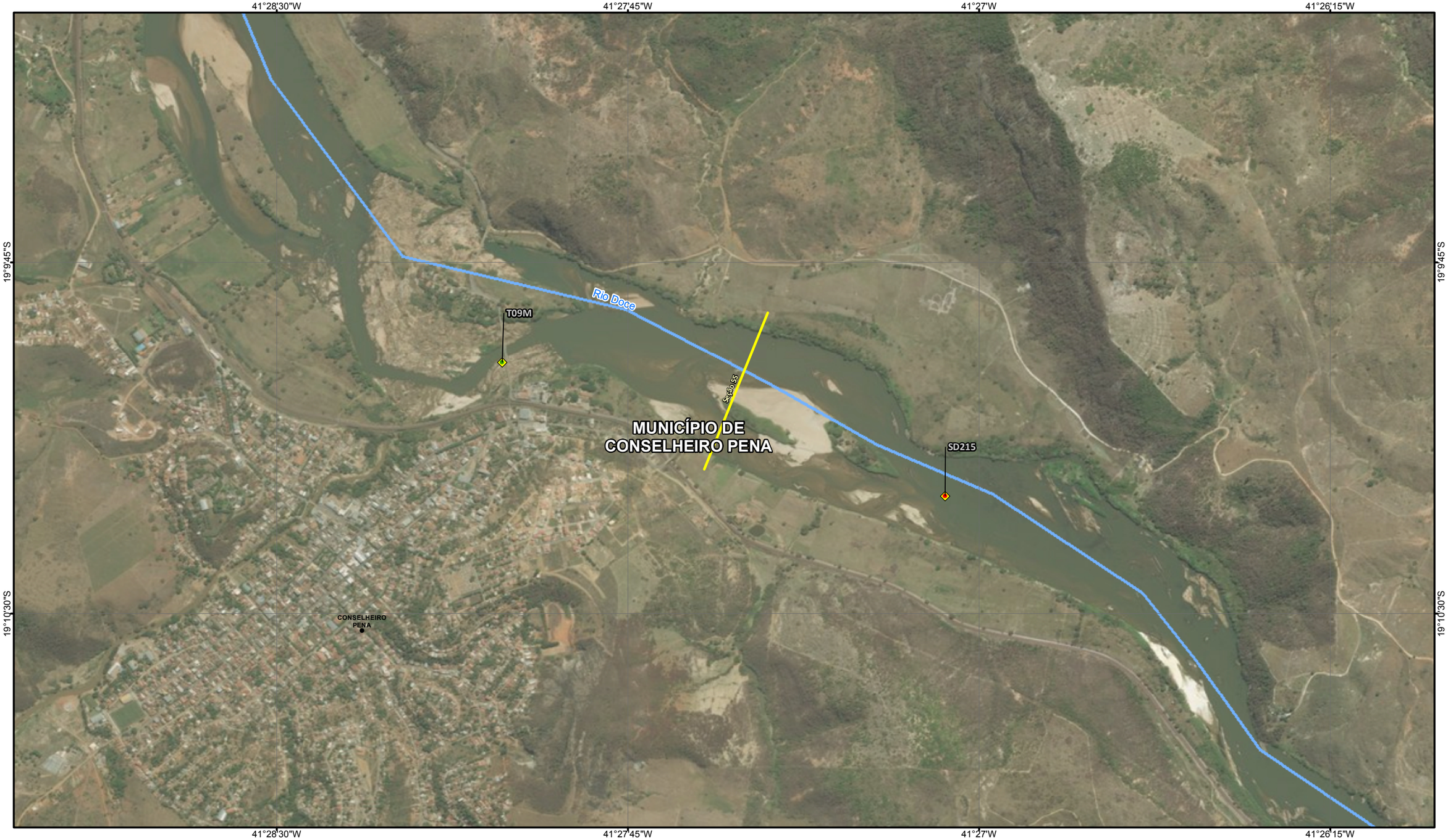
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 35**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

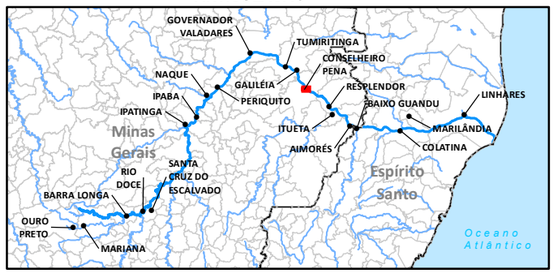
LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

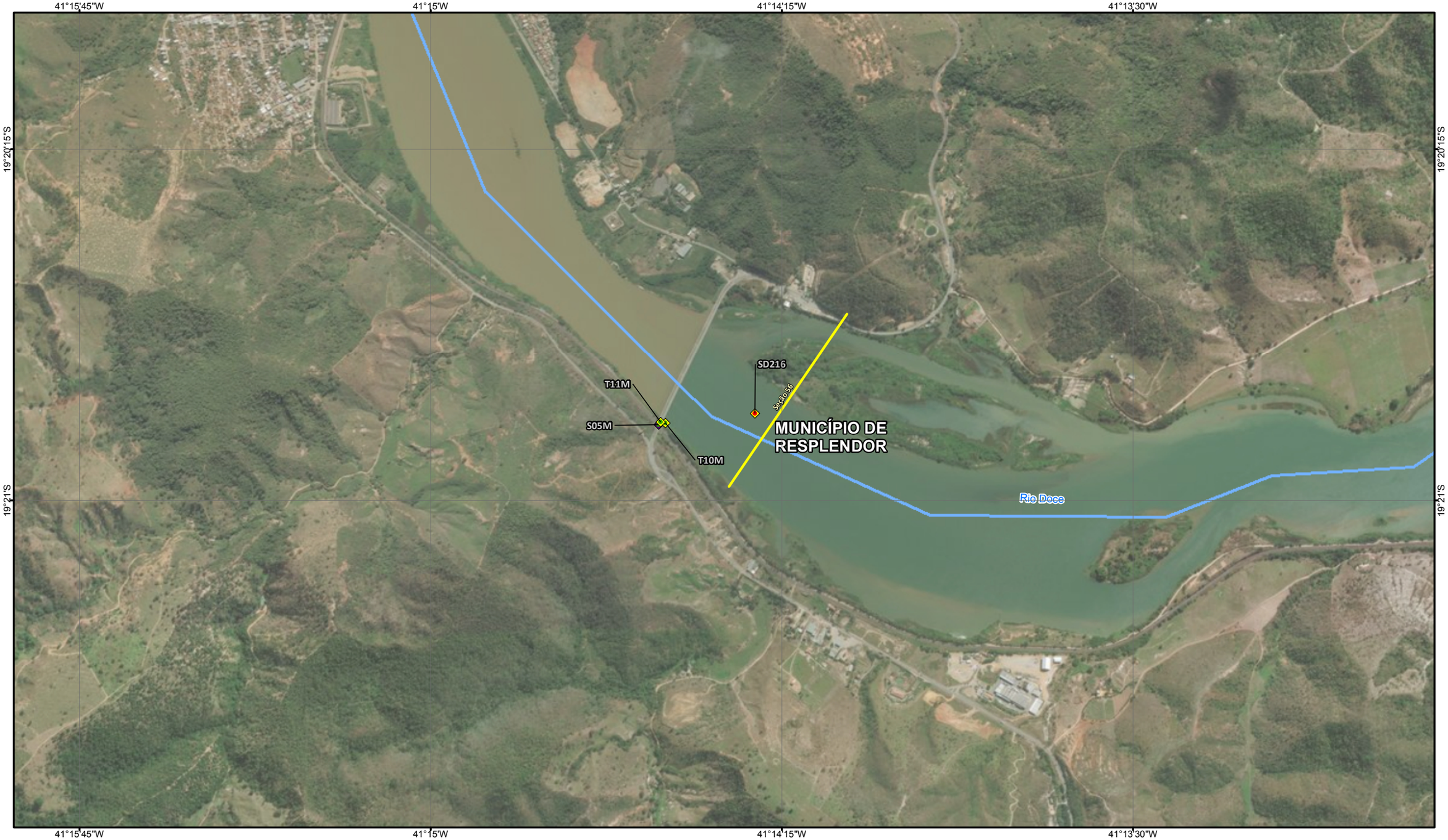
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 36**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

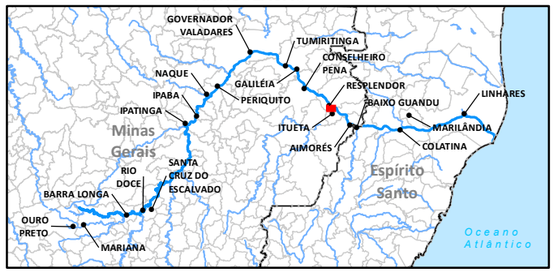
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 37**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

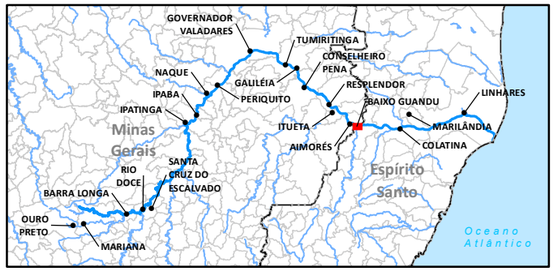
LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 38**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

40°48'45"W 40°48'W 40°47'15"W 40°46'30"W 40°45'45"W

19°30'45"S

19°31'30"S

19°32'15"S

T12M

S66

SD220

Seção 59

Rio Doce

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

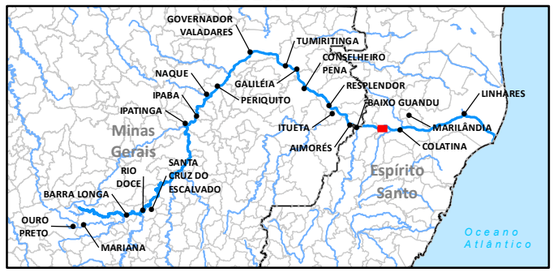
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Solo fora da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 39**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

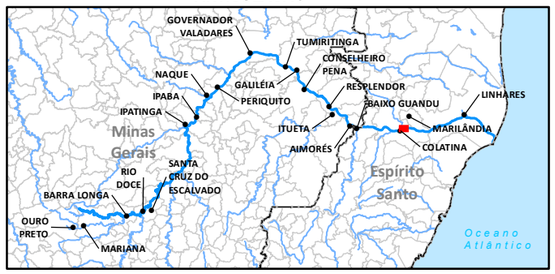
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

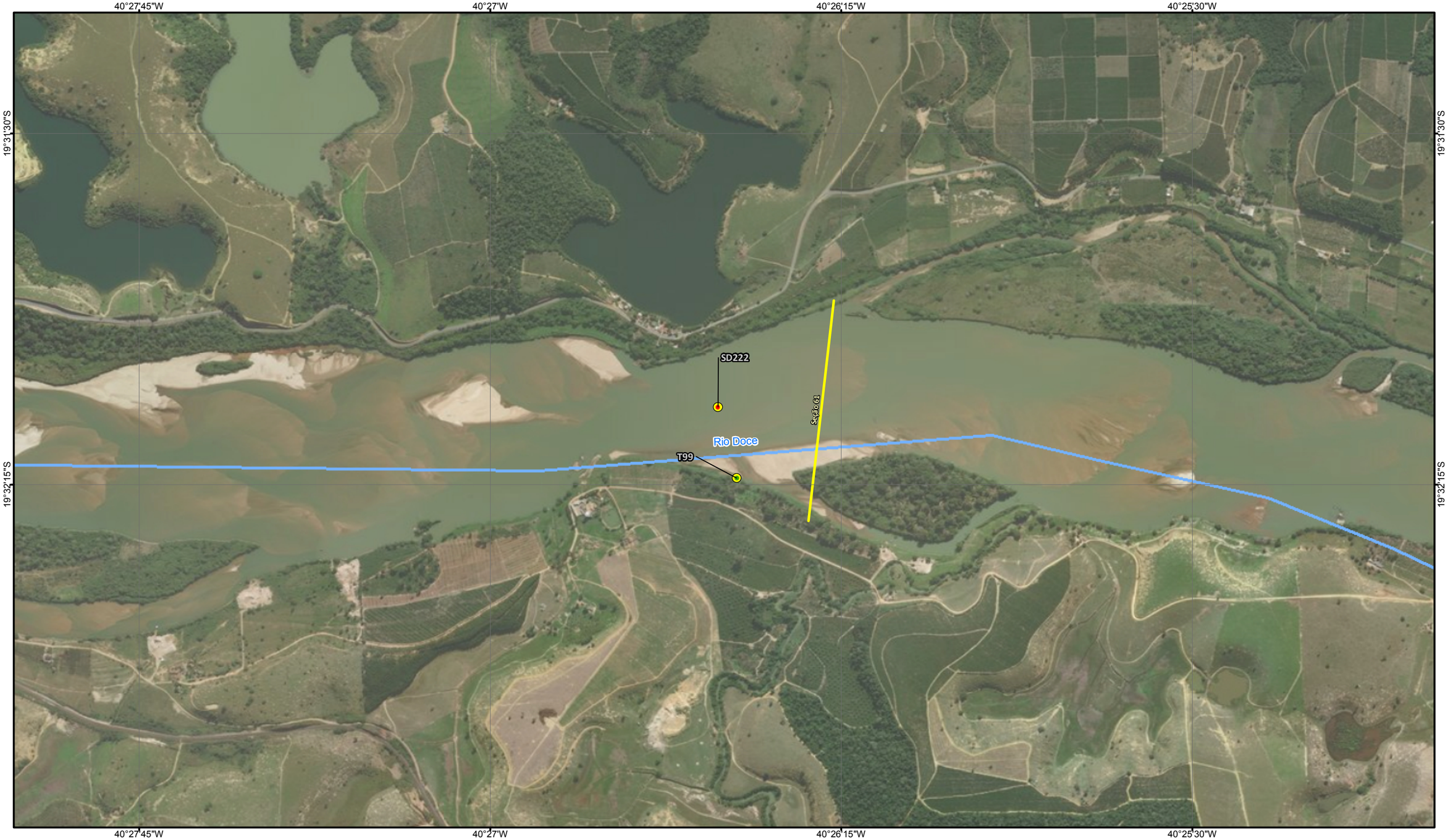
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 40**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

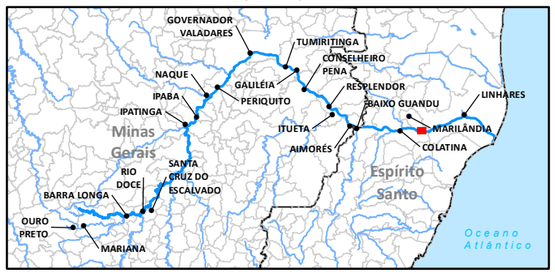
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

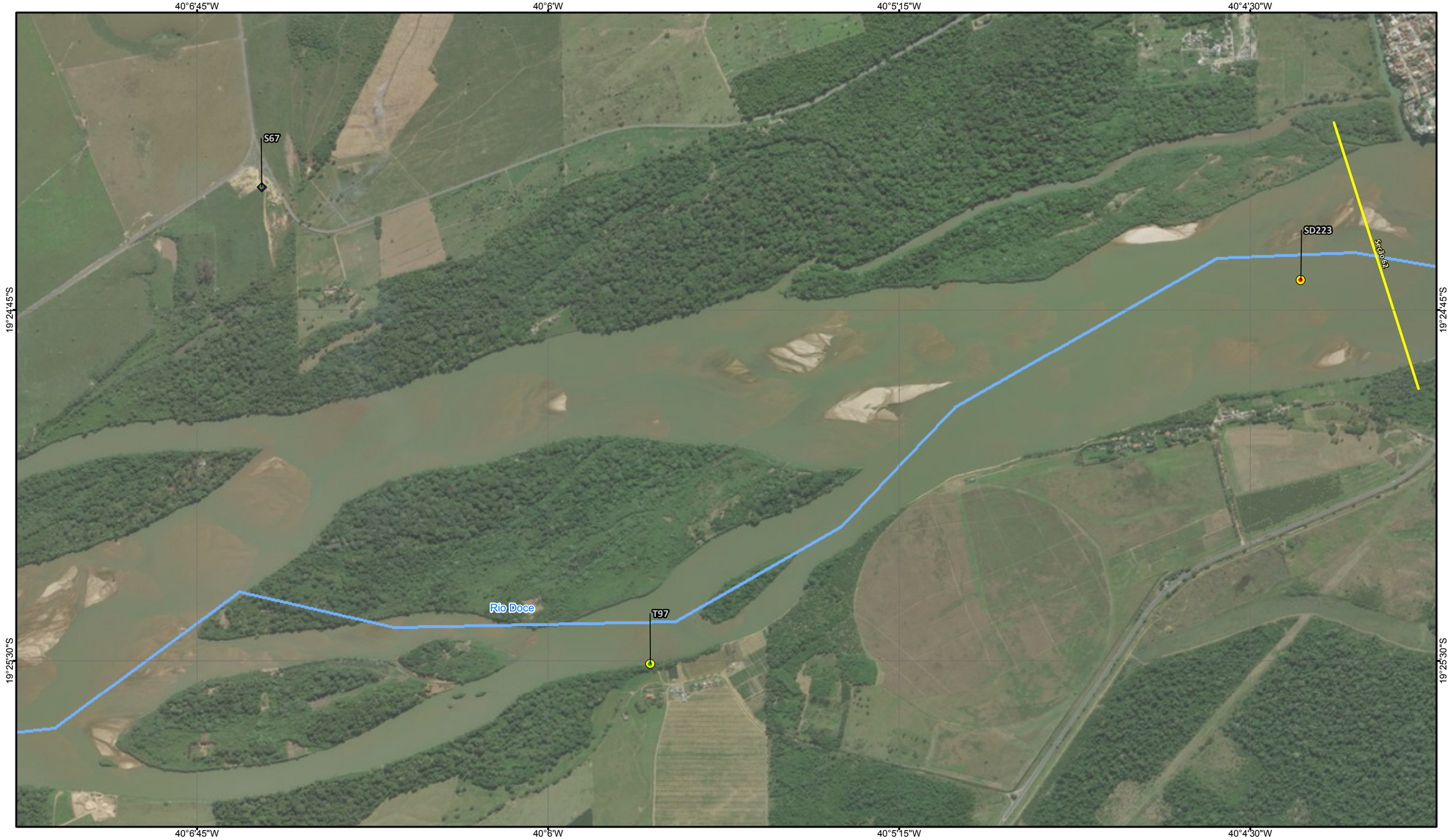
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 41**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

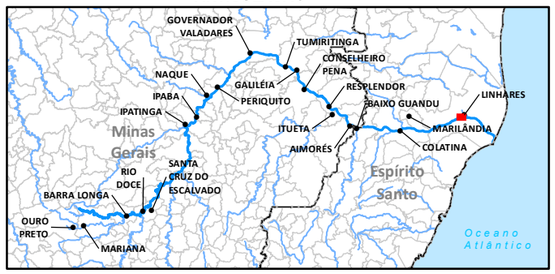
Amostragem no Setor 2

- Solo fora da area de influência

Amostragem no Setor 3

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

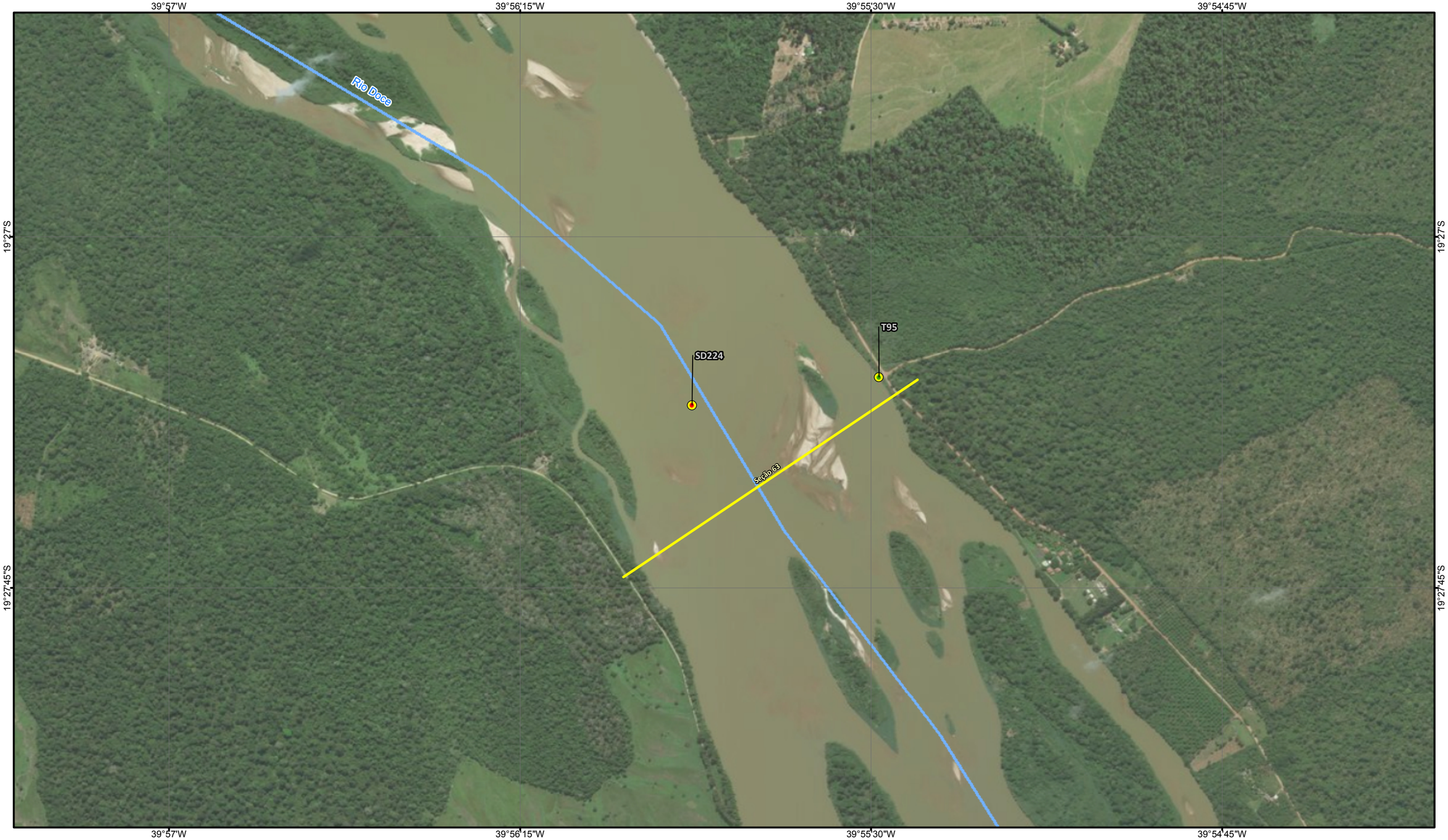
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 42**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

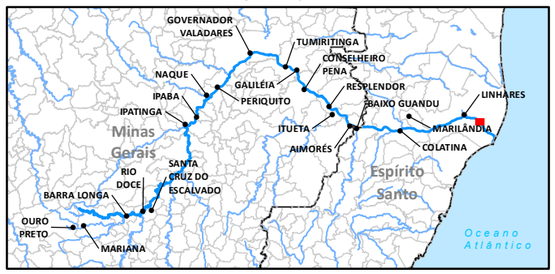
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 43**
REV	TAmaral	01	

Golder Associates

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

39°48'45"W 39°48'W 39°47'15"W 39°46'30"W

19°34'30"S

19°35'15"S

Rio Doce

SD225

T93

Seção 64

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

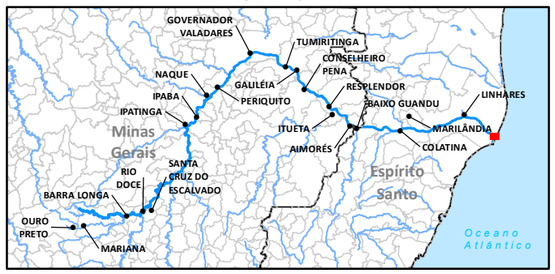
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Solo dentro da area de influência
- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

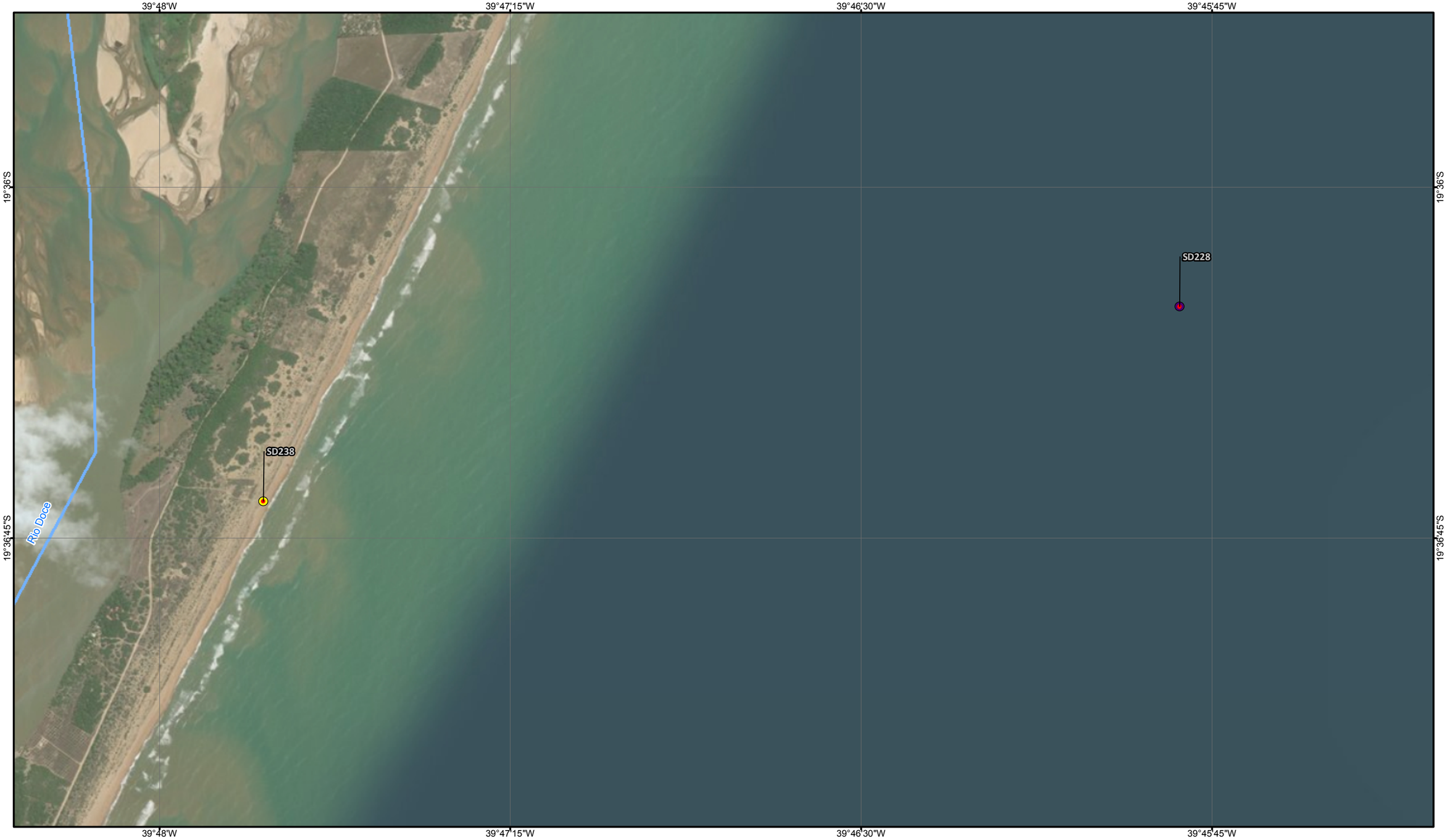
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 44**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

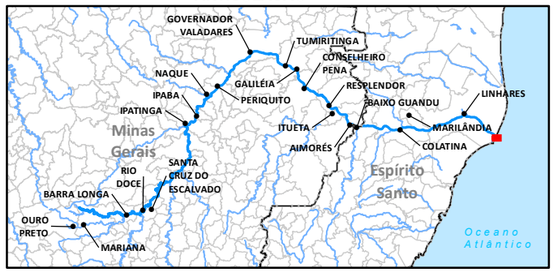
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento dentro da area de influência
- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 45**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

39°51'W 39°50'15"W 39°49'30"W 39°48'45"W

19°39'S

19°39'45"S

SD236

SD237

T230 SD230

Rio Doce

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

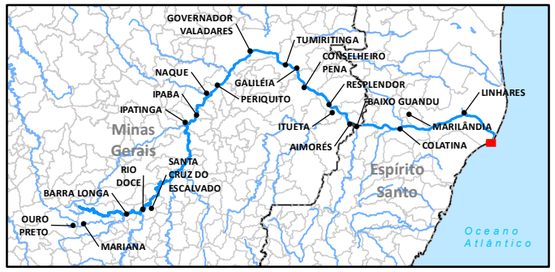
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

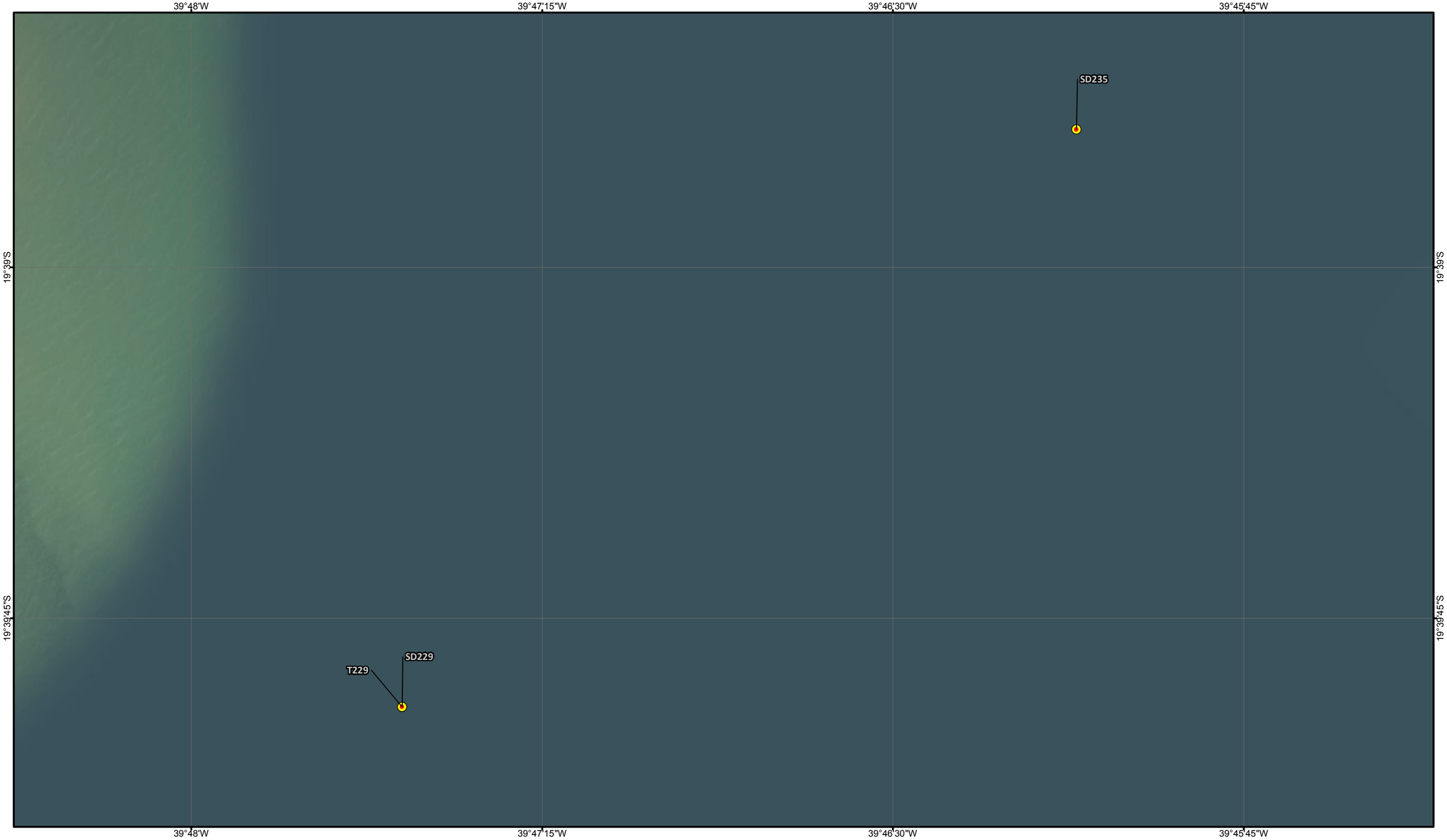
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 46**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

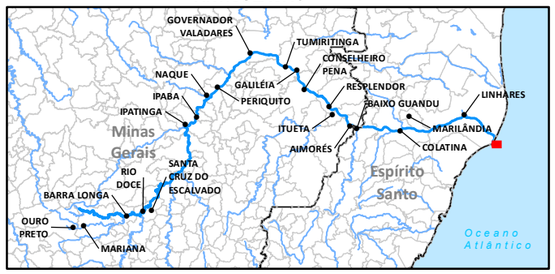
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 47**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

39°42'45"W 39°42'W 39°41'15"W 39°40'30"W 39°39'45"W

19°38'15"S

19°39'S

19°39'45"S

SD234

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

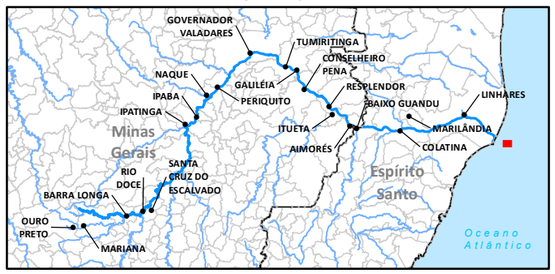
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 48**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

39°53'15"W 39°52'30"W 39°51'45"W 39°51'W

19°41'15"S

19°42'S

T231 SD231

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

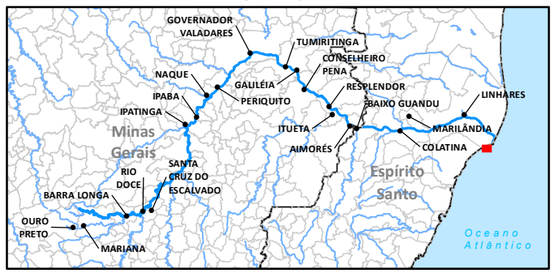
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

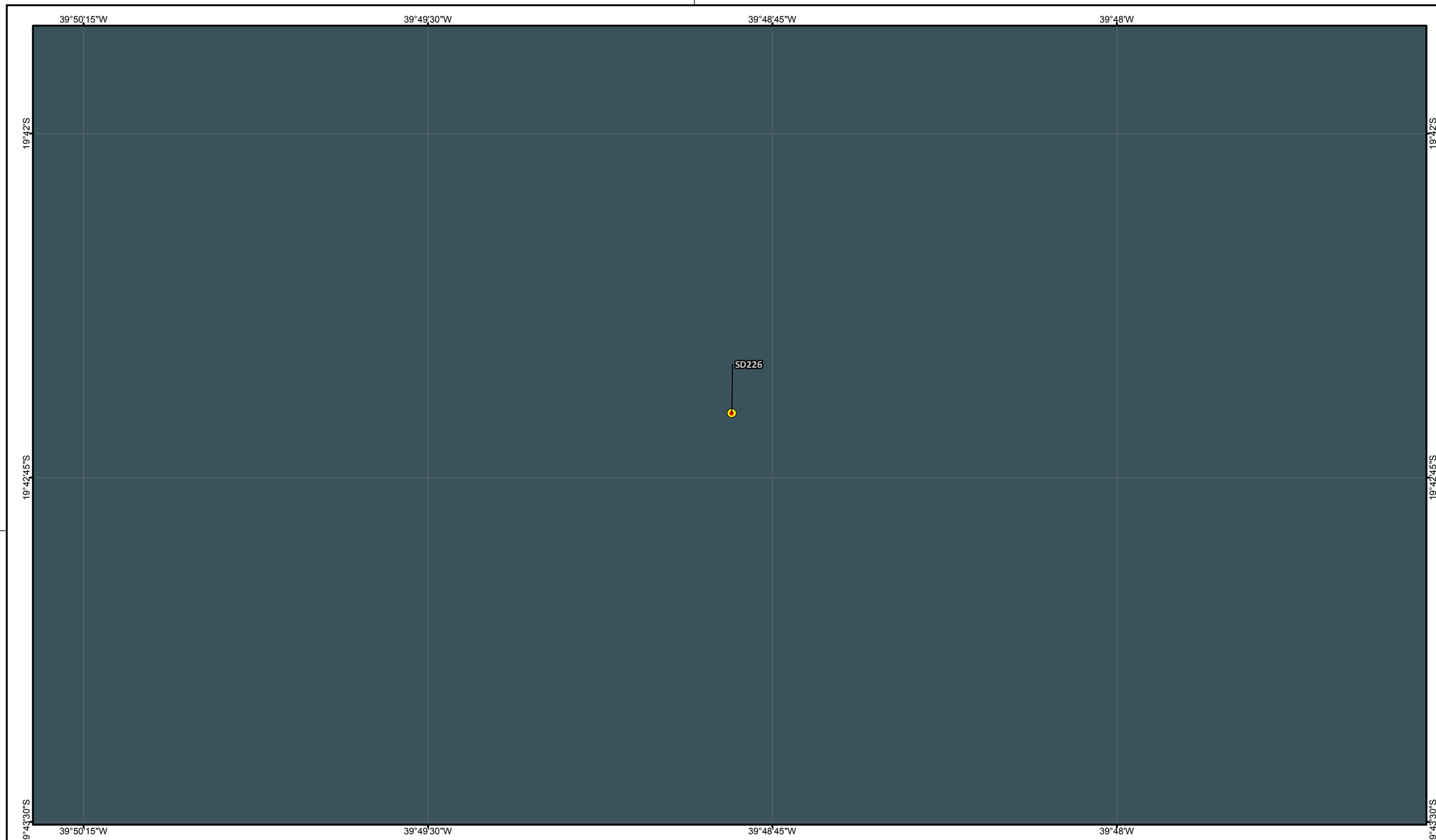
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 49**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

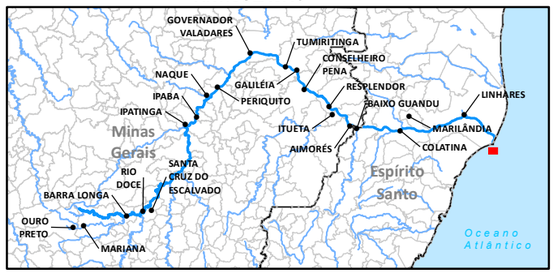
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

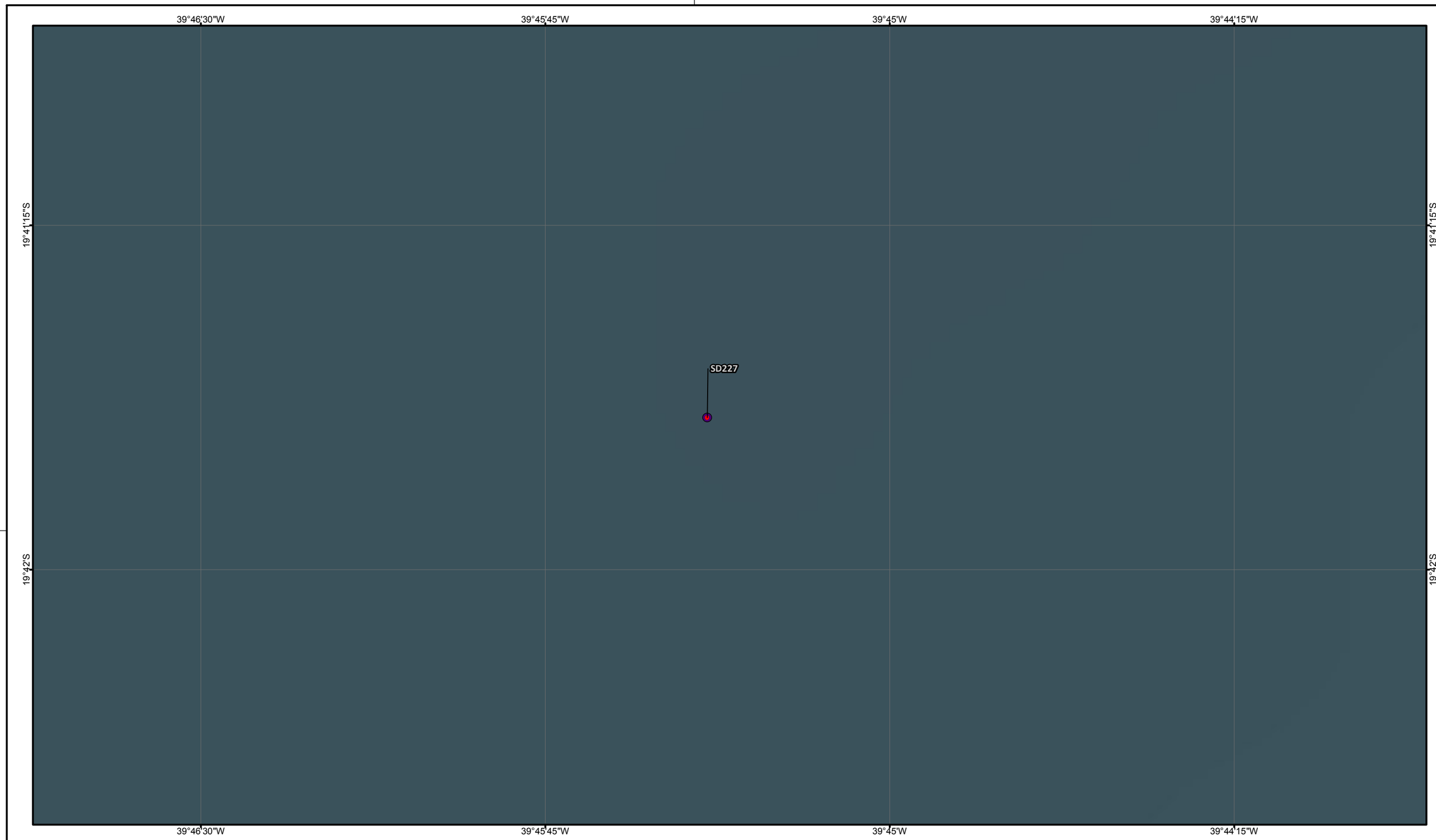
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 50**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

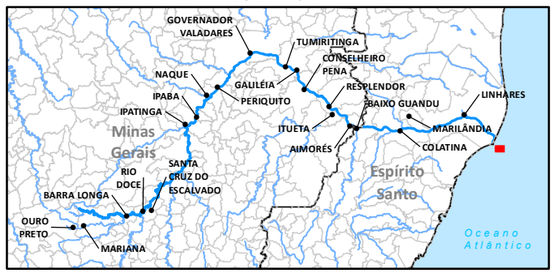
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 51**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_[Geoquimica_07072017_A3.mxd

39°43'30"W 39°42'45"W 39°42'W 39°41'15"W

19°43'30"S

19°44'15"S

SD233

39°43'30"W 39°42'45"W 39°42'W 39°41'15"W

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

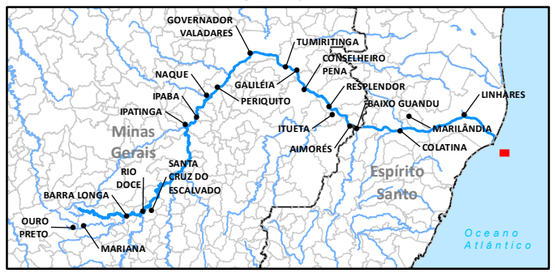
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

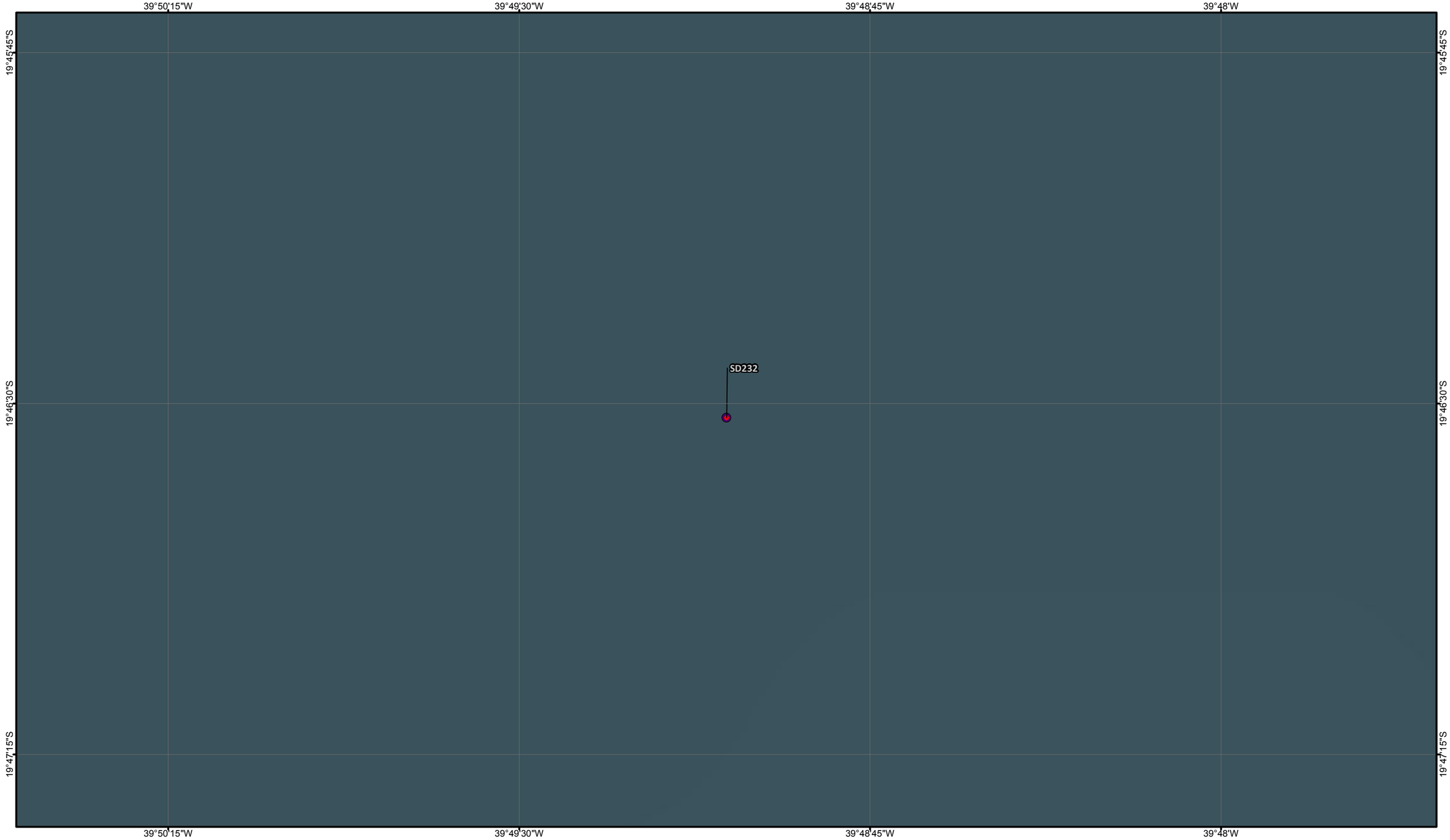
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 52**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

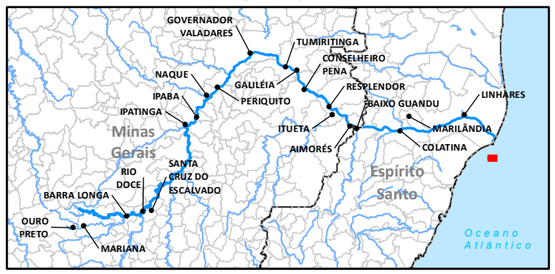
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 3

- Sedimento fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 53**
REV	TAmaral	01	

Golder Associates

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd

47°48'W 47°47'15"W 47°46'30"W 47°45'45"W

18°51'S

18°51'45"S

MUNICÍPIO DE ESTRELA DO SUL

MUNICÍPIO DE INDIANÓPOLIS

S03M

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

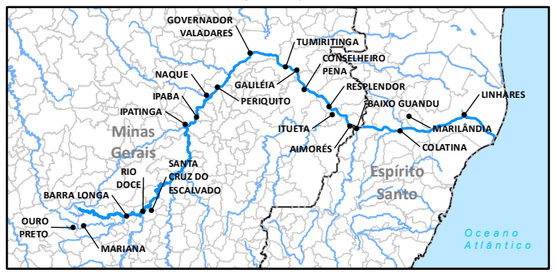
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 2

- Solo fora da area de influência

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 54**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_07072017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

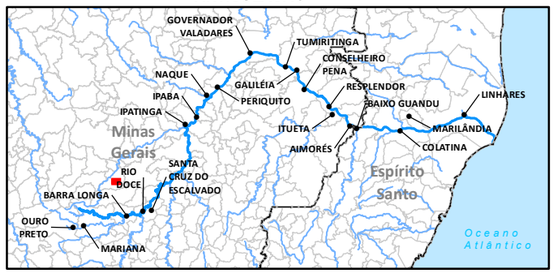
LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal

Amostragem no Setor 1

- Solo dentro da area de influência

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

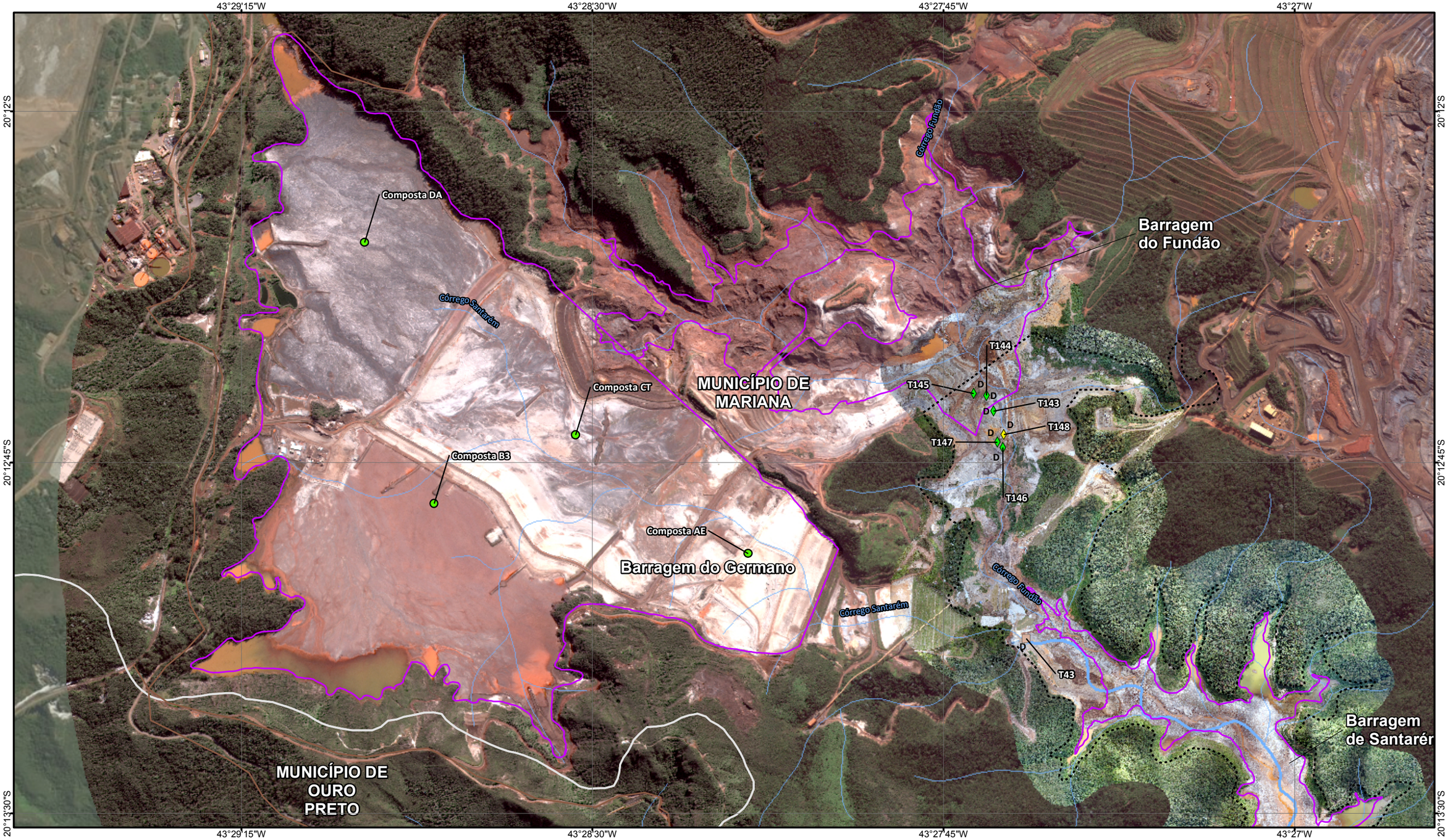
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	julho/2017	**Figura 55**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_GeoquimicaDataset_07072017_A3.mxd



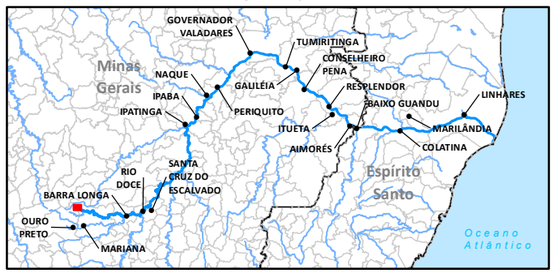
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Rejeito - Classe 1
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000
0 150 300 600 m
ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 01**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquímicaDataset_Geoquímica_14092017_A3.mxd

43°27'W 43°26'15"W 43°25'30"W 43°24'45"W

20°13'30"S

20°14'15"S

Barragem de Santarém

Córrego Santarém

Córrego Mirandinha

T45 T49 T47 T51 T02 T01

S01

Seção 01

Seção 02

Seção 03

Seção 04

Seção 05

Seção 06

MUNICÍPIO DE MARIANA

BENTO RODRIGUES

Dique S3

T149 S20 S22 T66 T03 T05 T68 T53 T04 T31 T07 T06 S24 S03 T33 T08

Rio Gualaxo do Norte

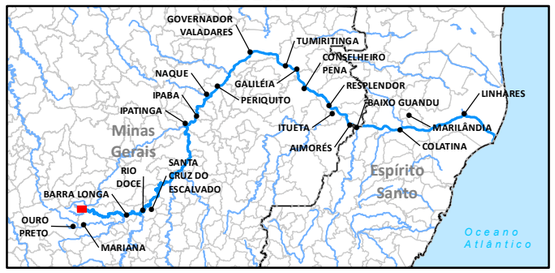
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 02

Document Path: S:\Sig\201512_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°26'15"W 43°25'30"W 43°24'45"W 43°24'W

20°15'45"S

20°16'30"S

Rio Gualaxo do Norte

Seção 03

Seção 04

Córrego Camargo

T150

T165

S53

S04

T36A

S02

T164

T34

MUNICÍPIO DE MARIANA

SD01

SD02

SD04

SD03

43°26'15"W 43°25'30"W 43°24'45"W 43°24'W

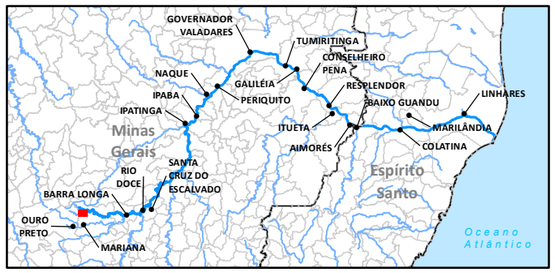
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - F
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 03**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[GeoquimicaDataset_14092017_A3.mxd



NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO

LOCALIZAÇÃO

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000
0 150 300 600 m
ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 04**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[Geoquímica_14092017_A3.mxd



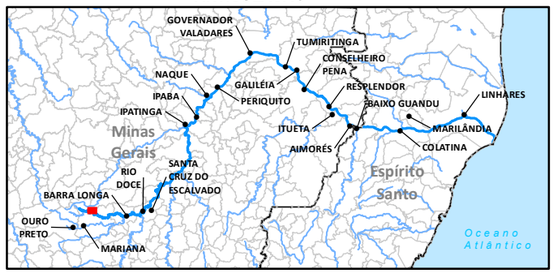
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

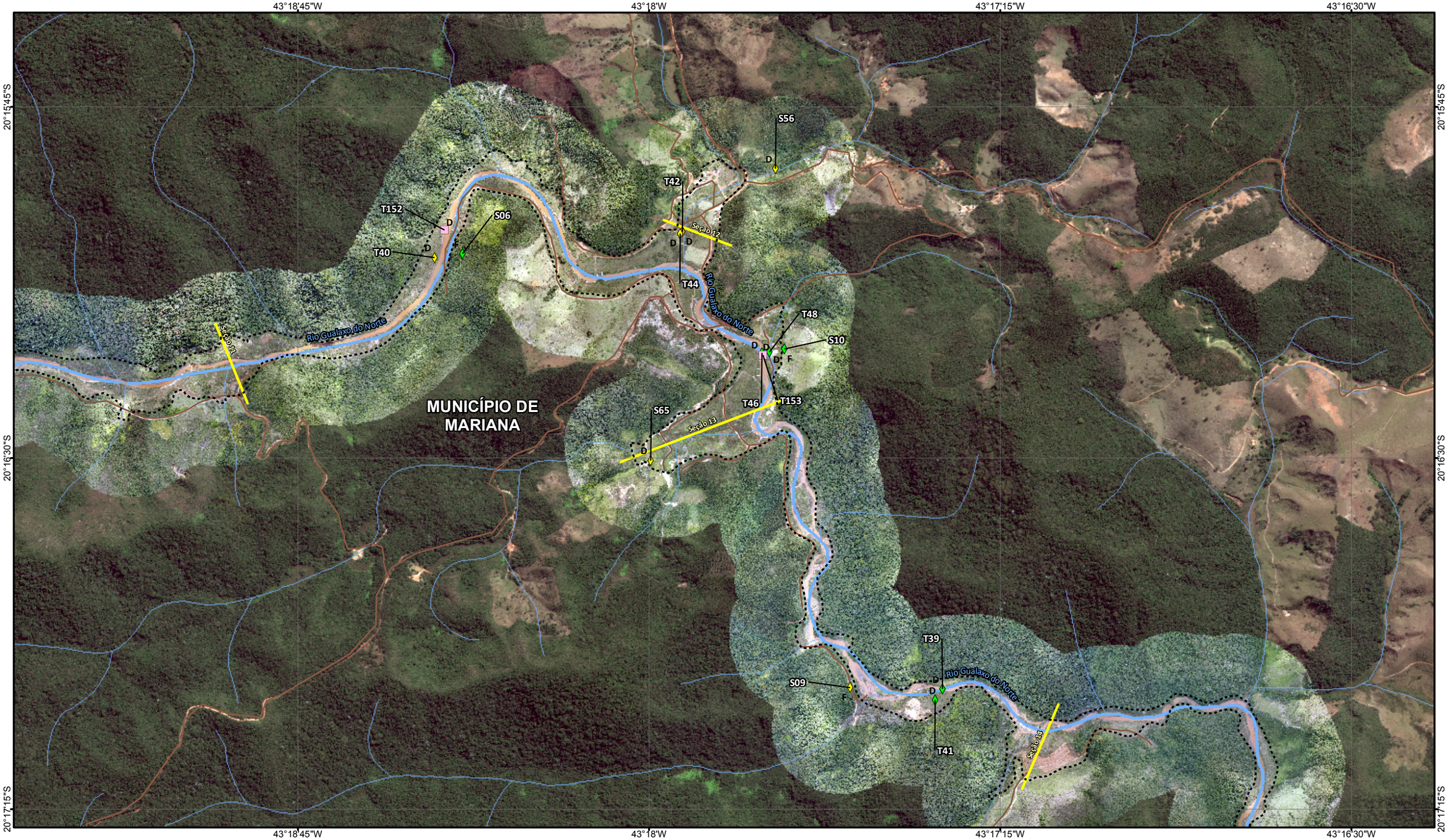
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 05**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[Geoquimica]_14092017_A3.mxd



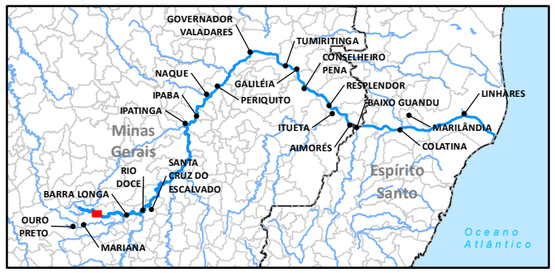
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 06**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°16'30"W 43°15'45"W 43°15'W 43°14'15"W

20°17'15"S

20°18'S

MUNICÍPIO DE MARIANA

Rio Gualaxo do Norte

T56 T54 T154 Seção 15

S57 Seção 16 T155 S12 T50 T52

T12 T14 T10 Seção 17 T57 T156 T55 T17 S11 T16 T11 T18 T09 T19 T15

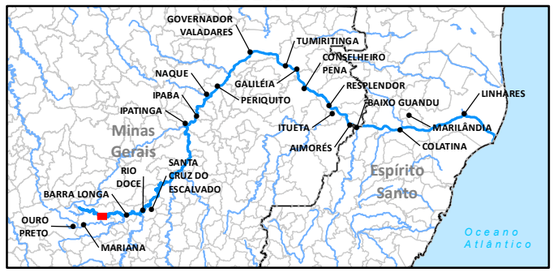
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 1 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 07**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

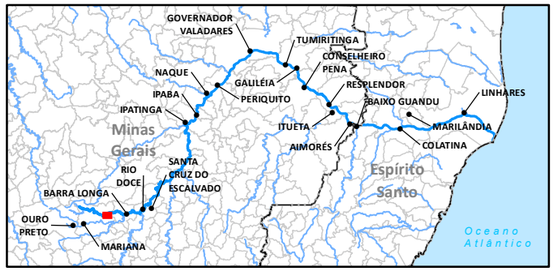


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F

ARTICULACÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000
0 150 300 600 m
ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

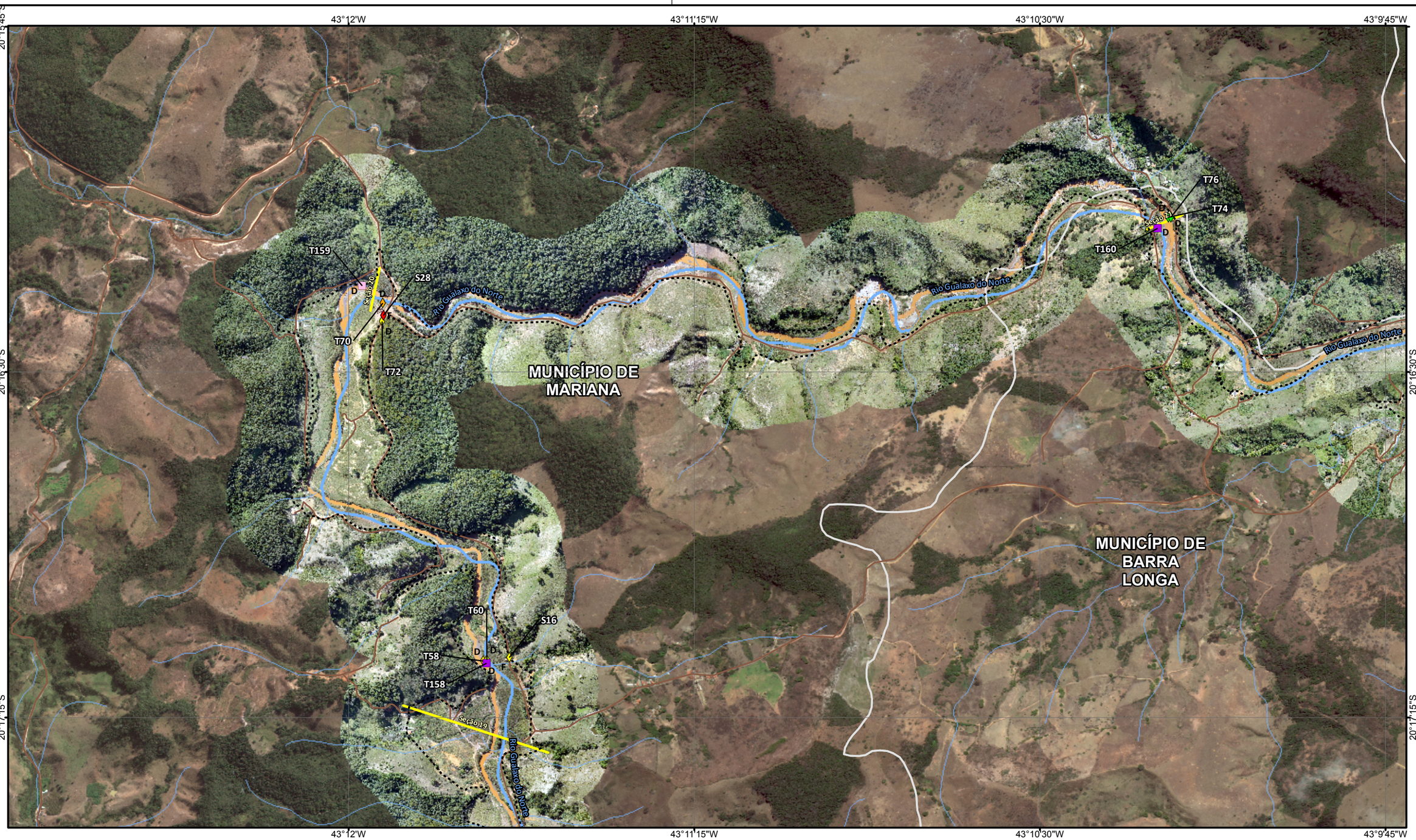
TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 08

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



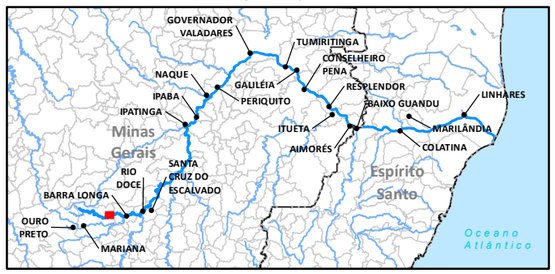
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 2 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 09**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[Geoquimica_14092017_A3.mxd



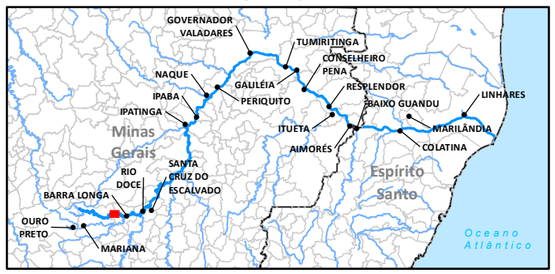
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 10**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°8'15"W 43°7'30"W 43°6'45"W 43°6'W

20°15'S 20°15'45"S 20°16'30"S

S60 T65 Seção 23 S15 T63A T63B S17 T25 T162 T26 T27 T21 T24 T69 Seção 24 T67 T163

Rio Gualaxo do Norte

Gesteira

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

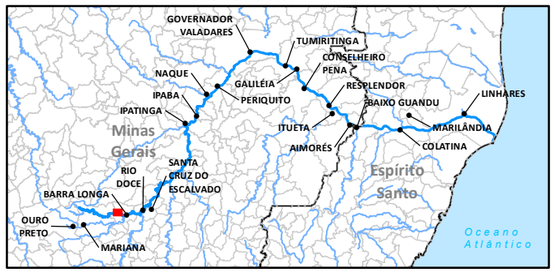
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

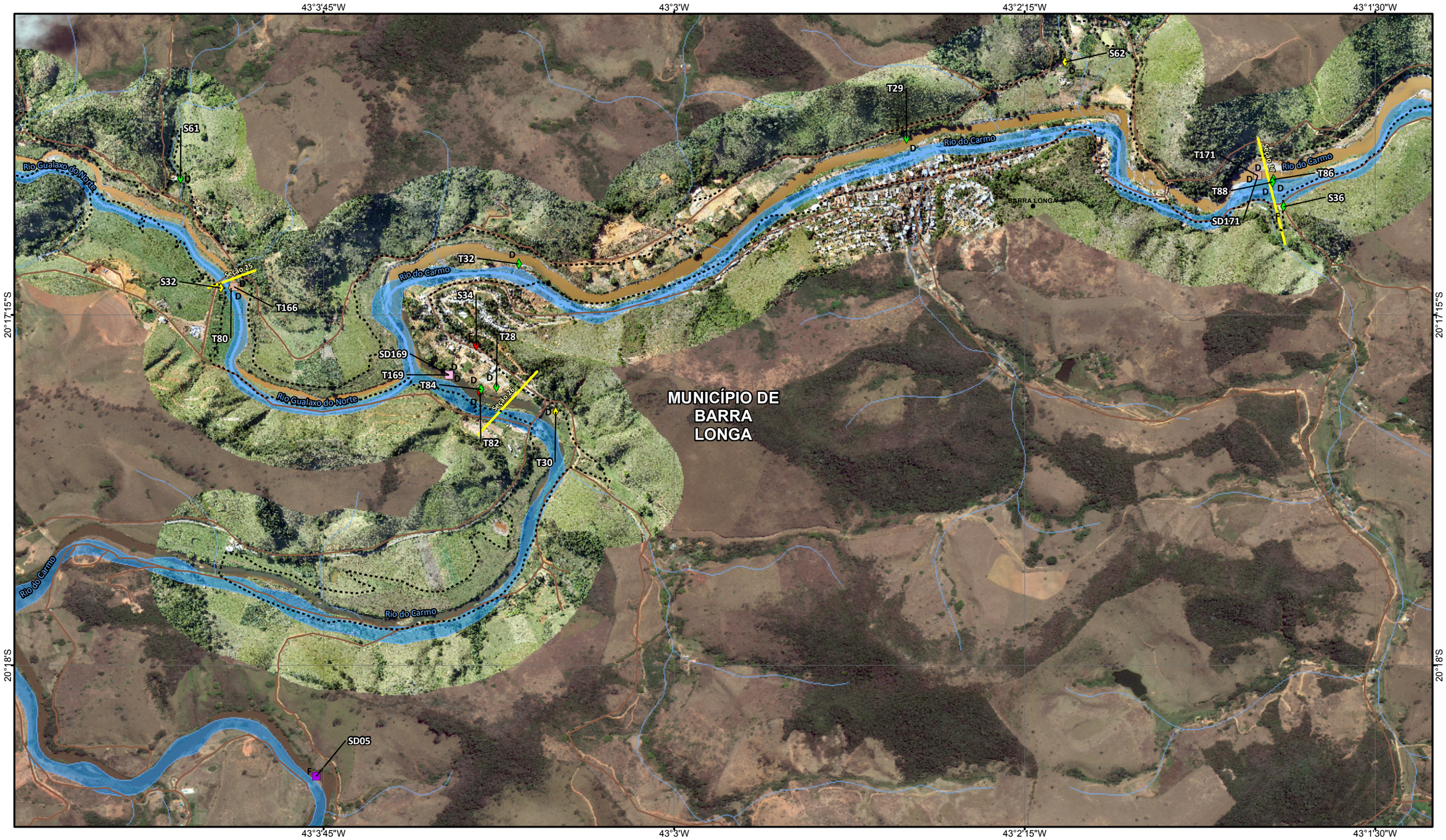
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 11**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



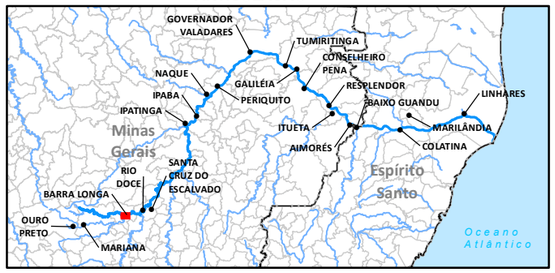
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Sedimento - >Nível 2 - F
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 12**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



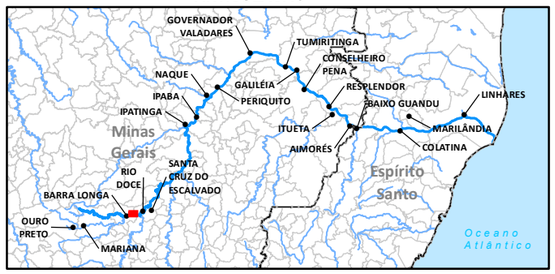
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 13**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[GeoquimicaDataset_14092017_A3.mxd



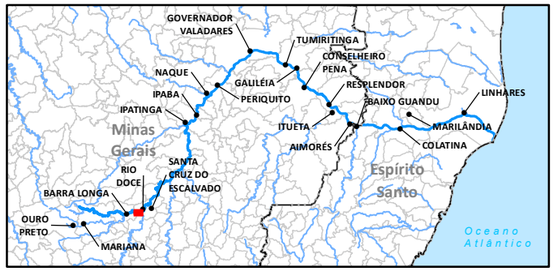
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 14

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°54'W 42°53'15"W 42°52'30"W 42°51'45"W

20°14'15"S

20°15'S

MUNICÍPIO DE RIO DOCE

RIO DOCE

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO

Rio Doce

T182
SD182
T87
S29
T83
T85
Seção 34

S27
T81
T79
T181
Seção 33

D
F

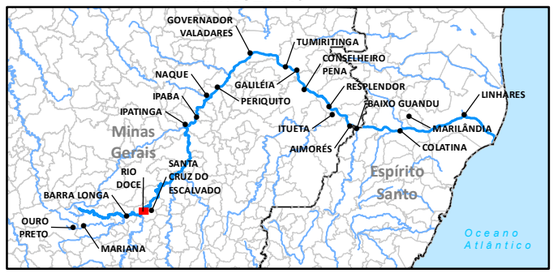
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

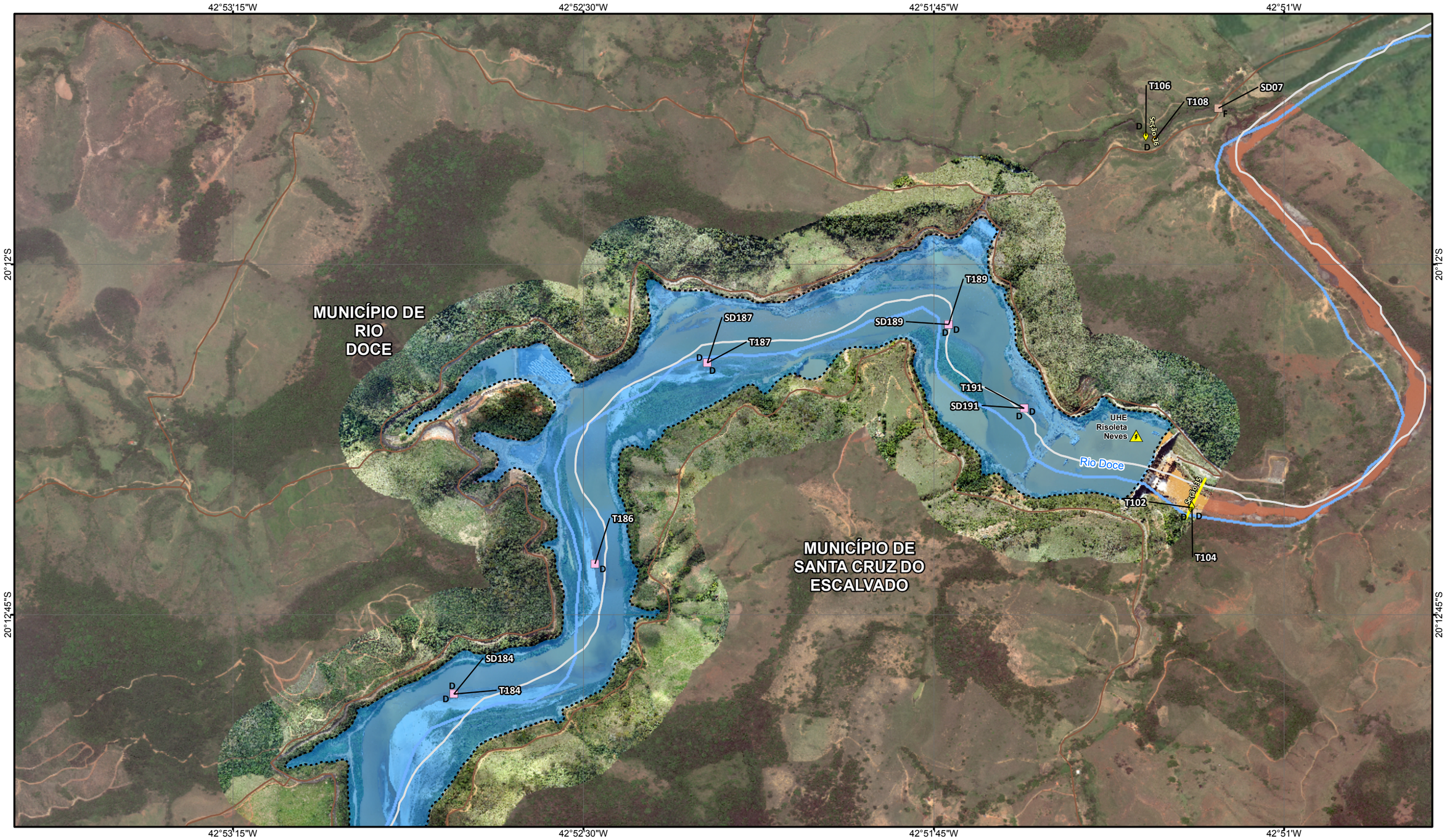
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 15**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



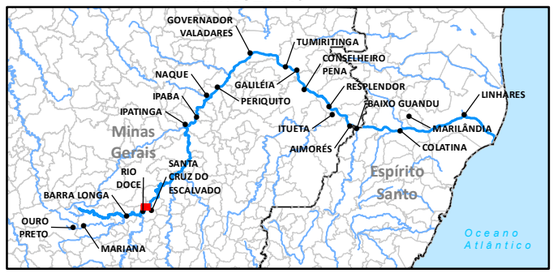
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 16**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°51'W 42°50'15"W 42°49'30"W 42°48'45"W 42°48'W

20°9'S

20°9'45"S

MUNICÍPIO DE SEM-PEIXE

MUNICÍPIO DE RIO DOCE

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO

S46

Seção 57

T110

T112

D

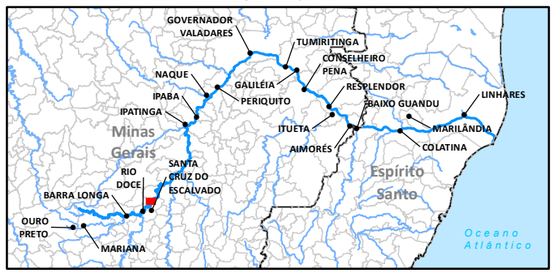
Rio Doce

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 17**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°46'30"W 42°45'45"W 42°45'W 42°44'15"W

20°6'S

20°6'45"S

T114

D

T116

D

SD09

F

Seção 38

Rio Doce

MUNICÍPIO DE SEM-PEIXE

MUNICÍPIO DE RIO CASCA

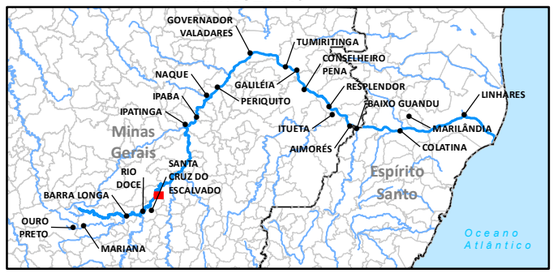
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - F
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

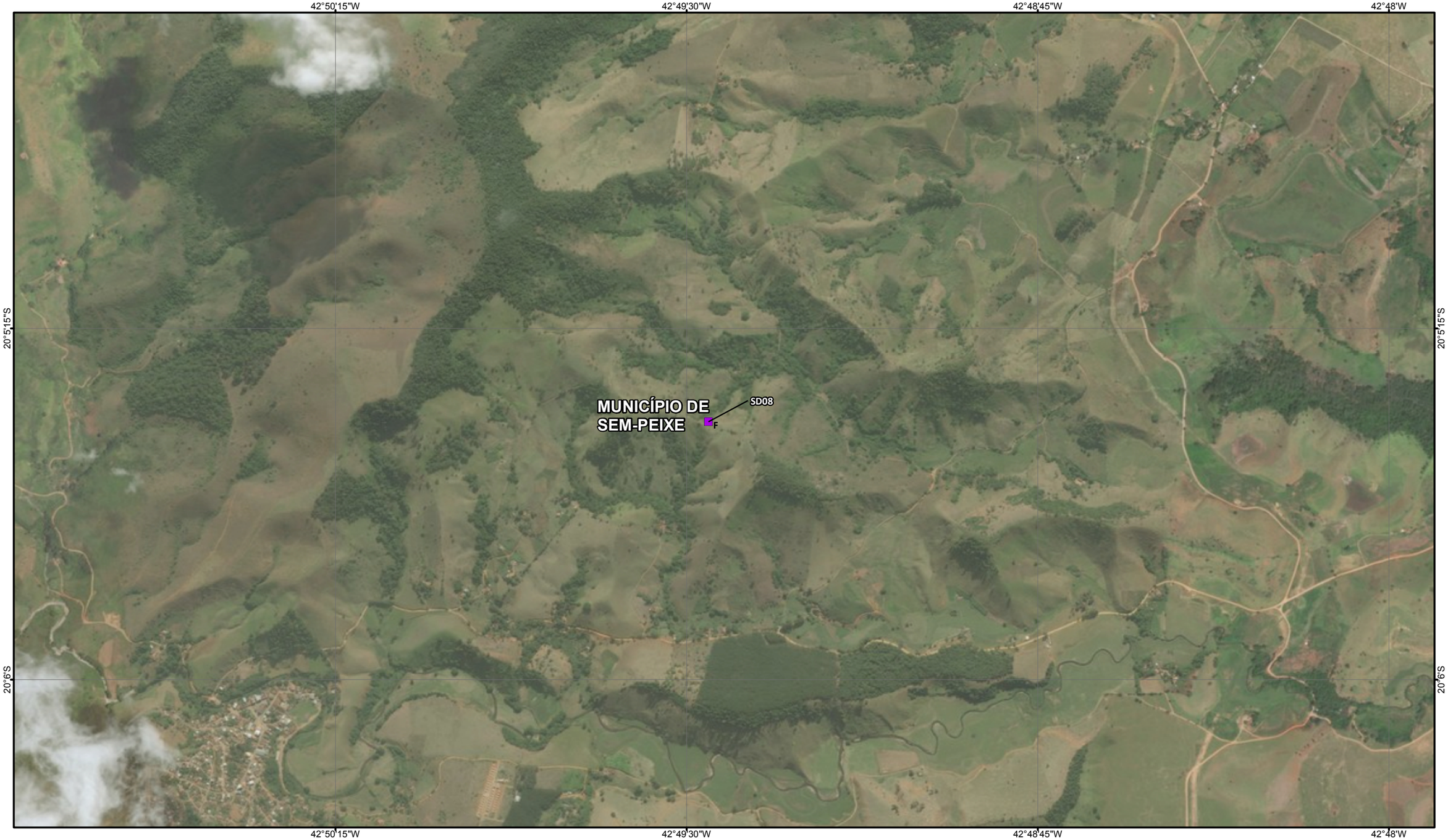
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 18**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



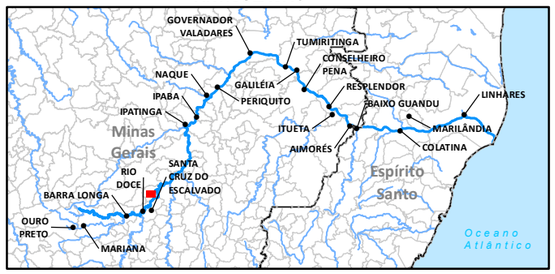
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

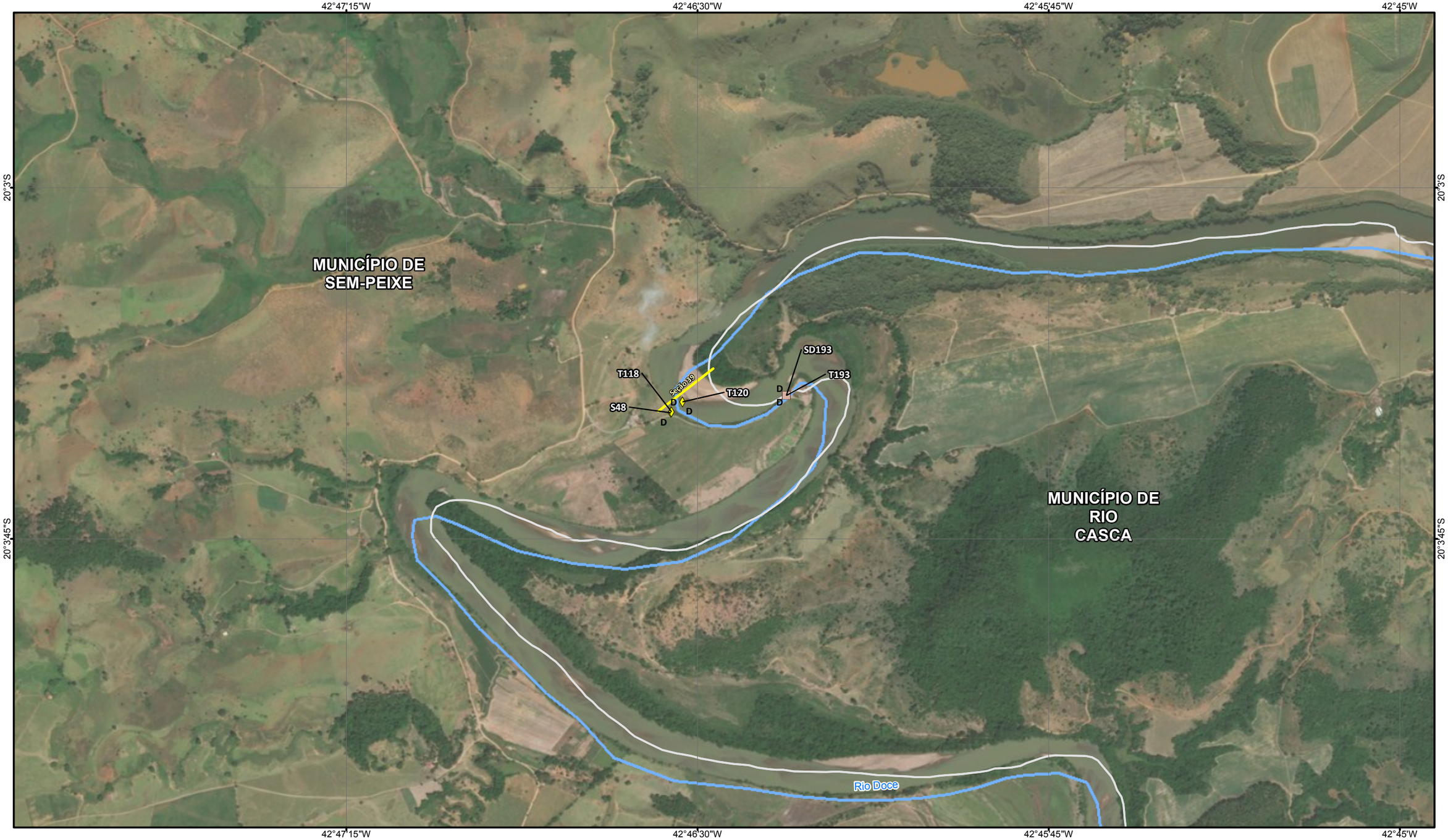
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 19**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



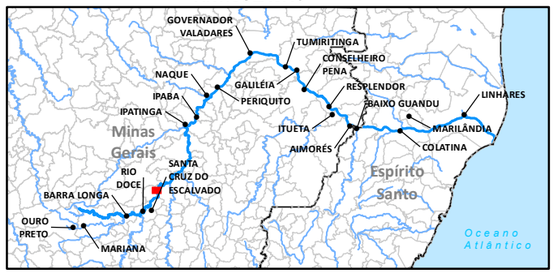
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

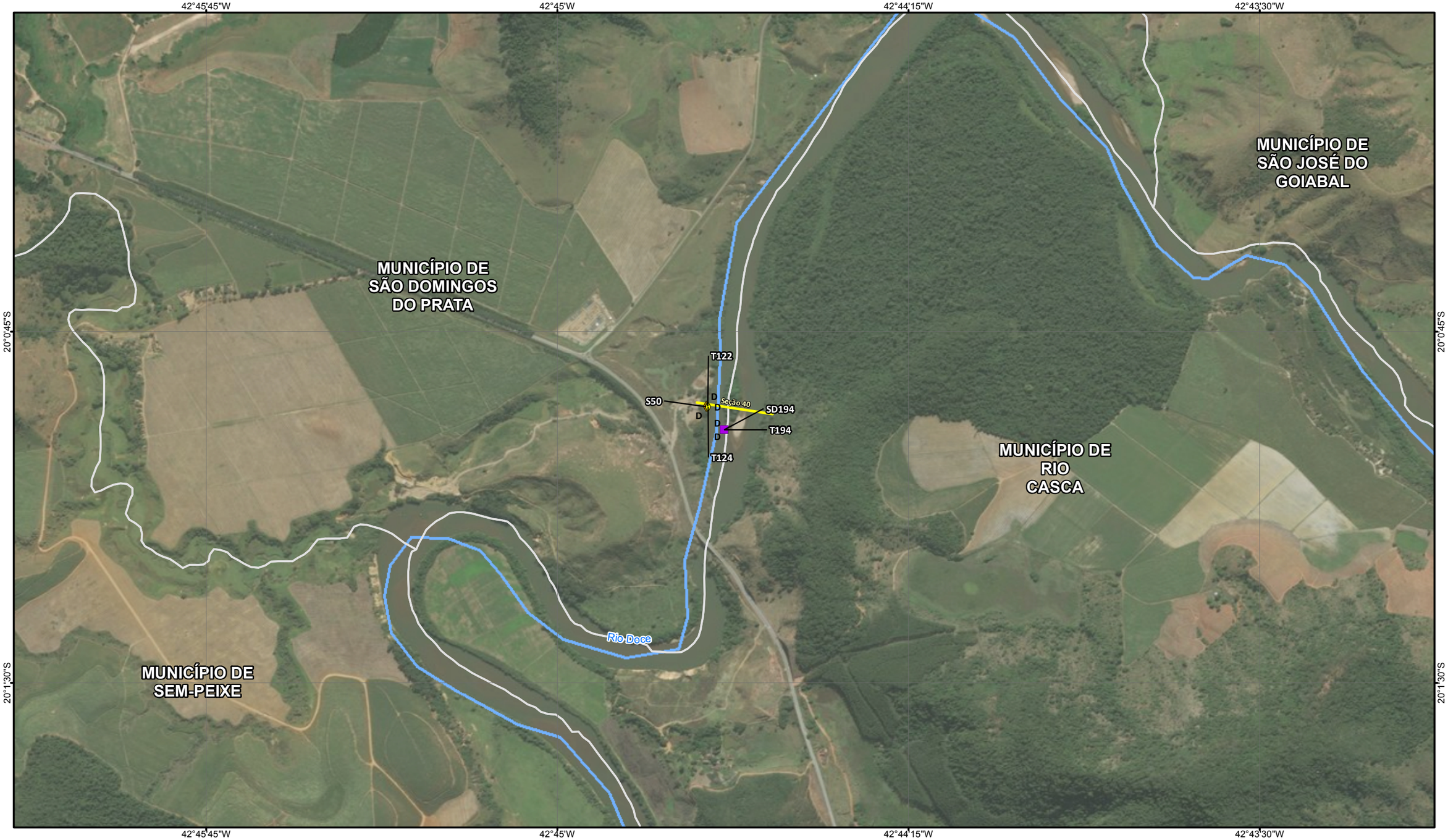
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 20**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



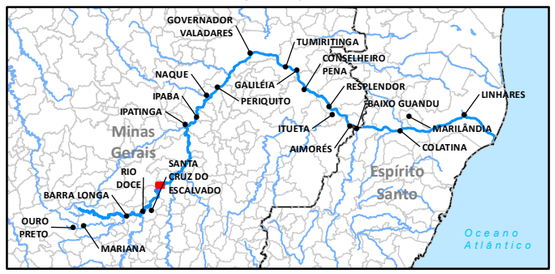
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

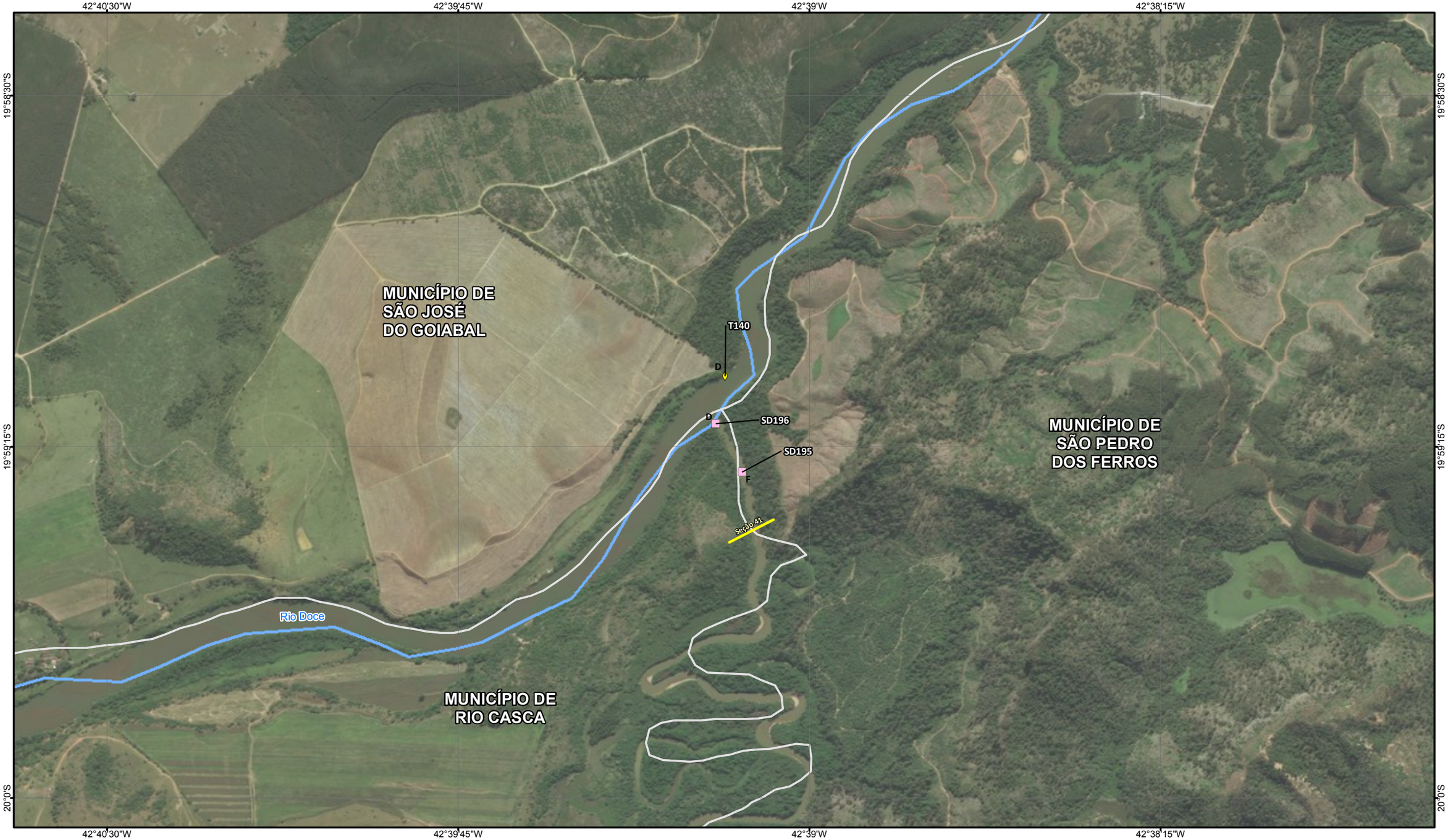
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 21**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

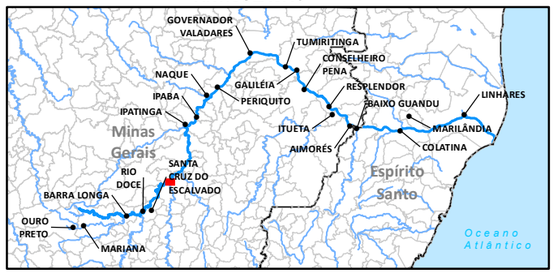


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 2 - D

ARTICULACÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 22**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



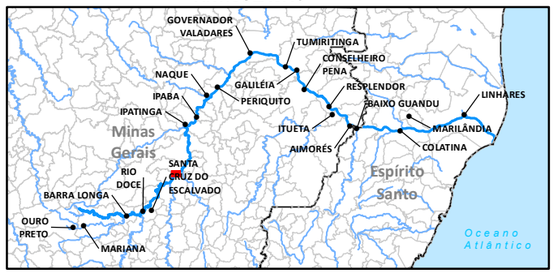
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 23**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°32'15"W 42°31'30"W 42°30'45"W 42°30'W 42°29'15"W

19°49'30"S

19°50'15"S

MUNICÍPIO DE DIONÍSIO

MUNICÍPIO DE CÓRREGO NOVO

Seção 43

SD198

T198

D

D

Rio Doce

T138

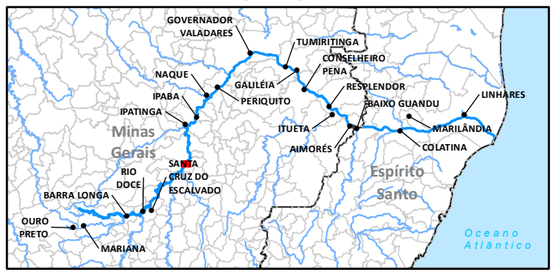
D

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 24**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



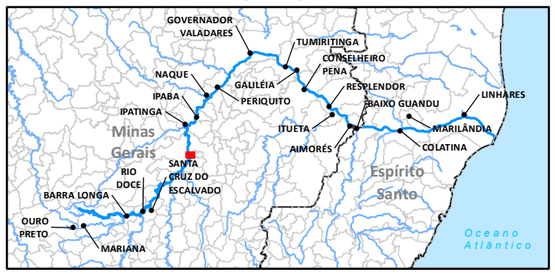
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

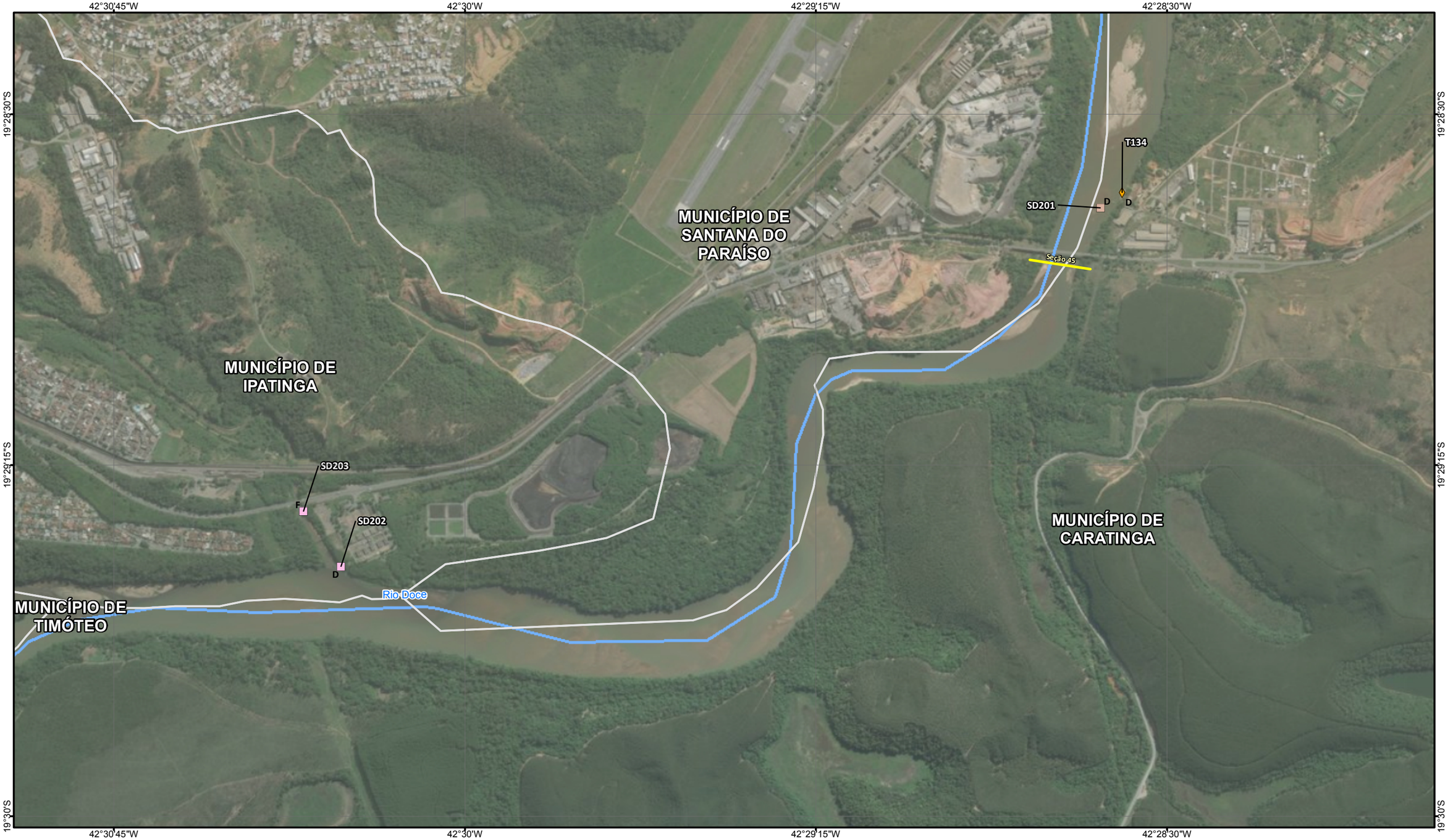
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 25**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



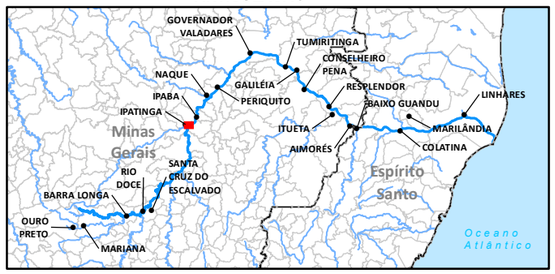
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 26**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



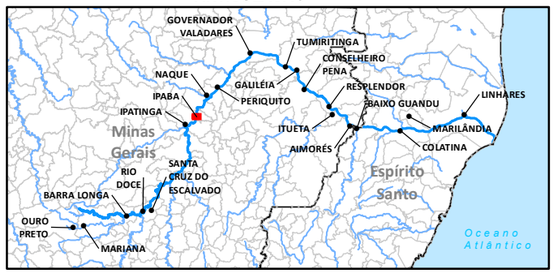
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 27**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



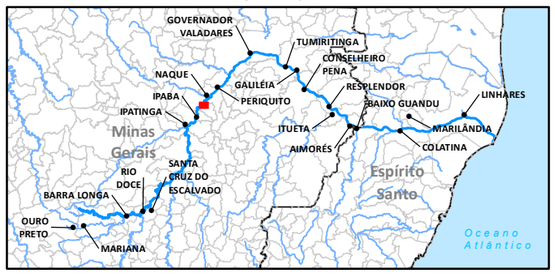
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 28**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

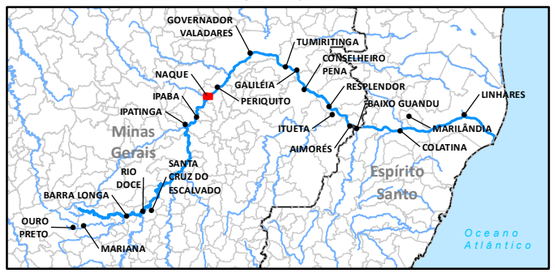


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 1 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 29**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°10'30"W 42°9'45"W 42°9'W 42°8'15"W

19°5'15"S

19°6'S

MUNICÍPIO DE PERIQUITO

MUNICÍPIO DE FERNANDES TOURINHO

T01M

T02M

D D

F

Seção 49

S01M

SD207

T207

D D

Rio Doce

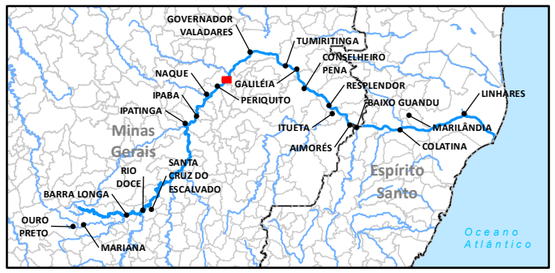
42°10'30"W 42°9'45"W 42°9'W 42°8'15"W

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 2 - F

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 30**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



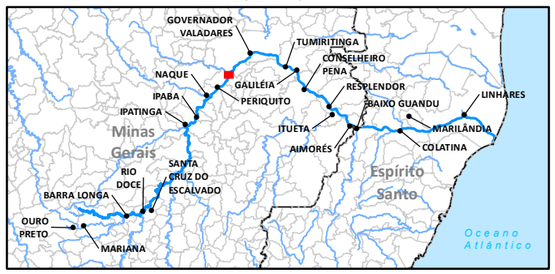
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

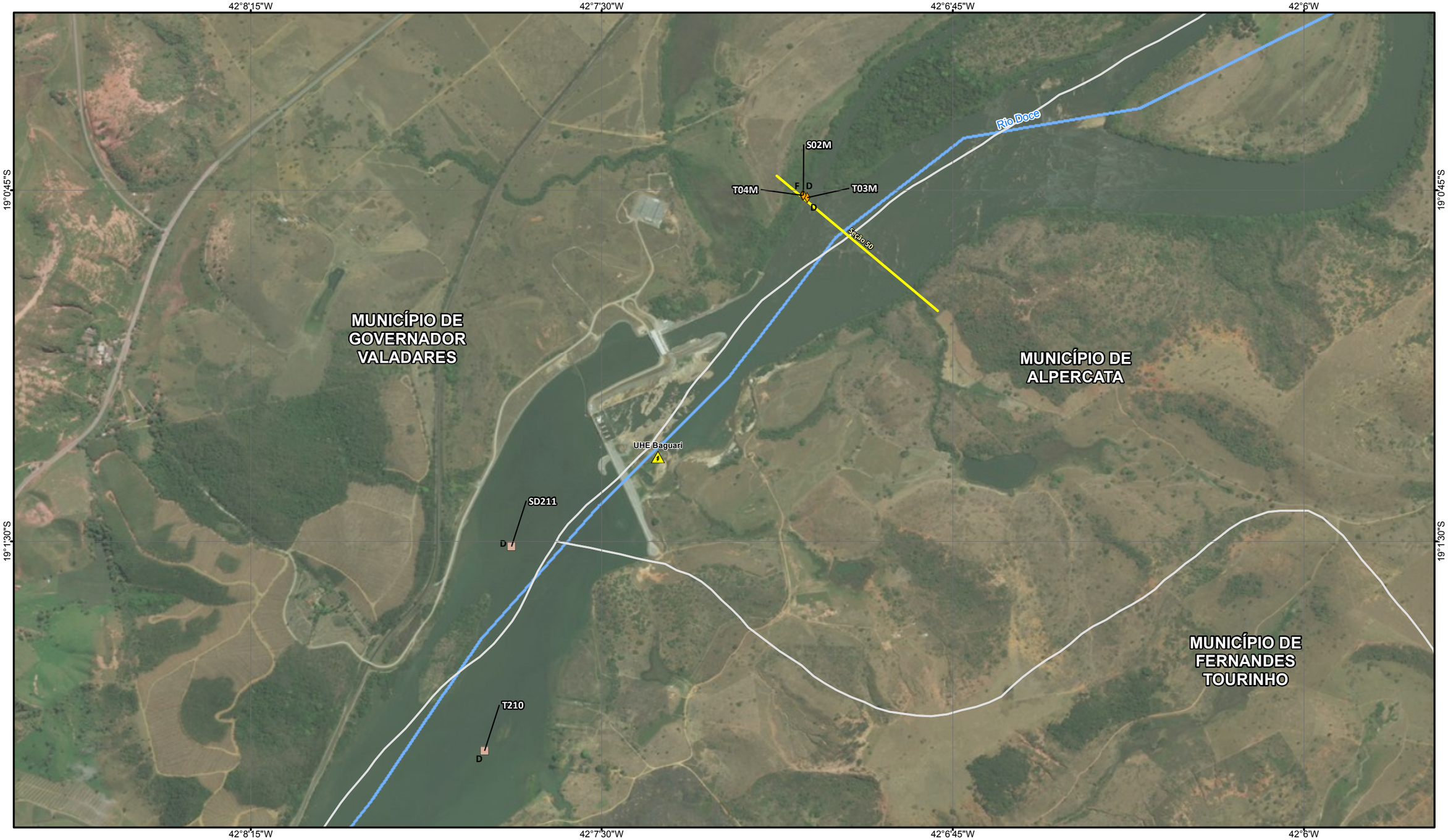
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 31**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



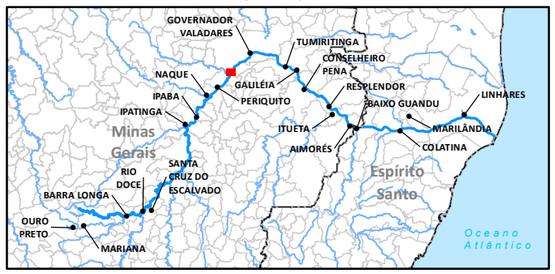
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

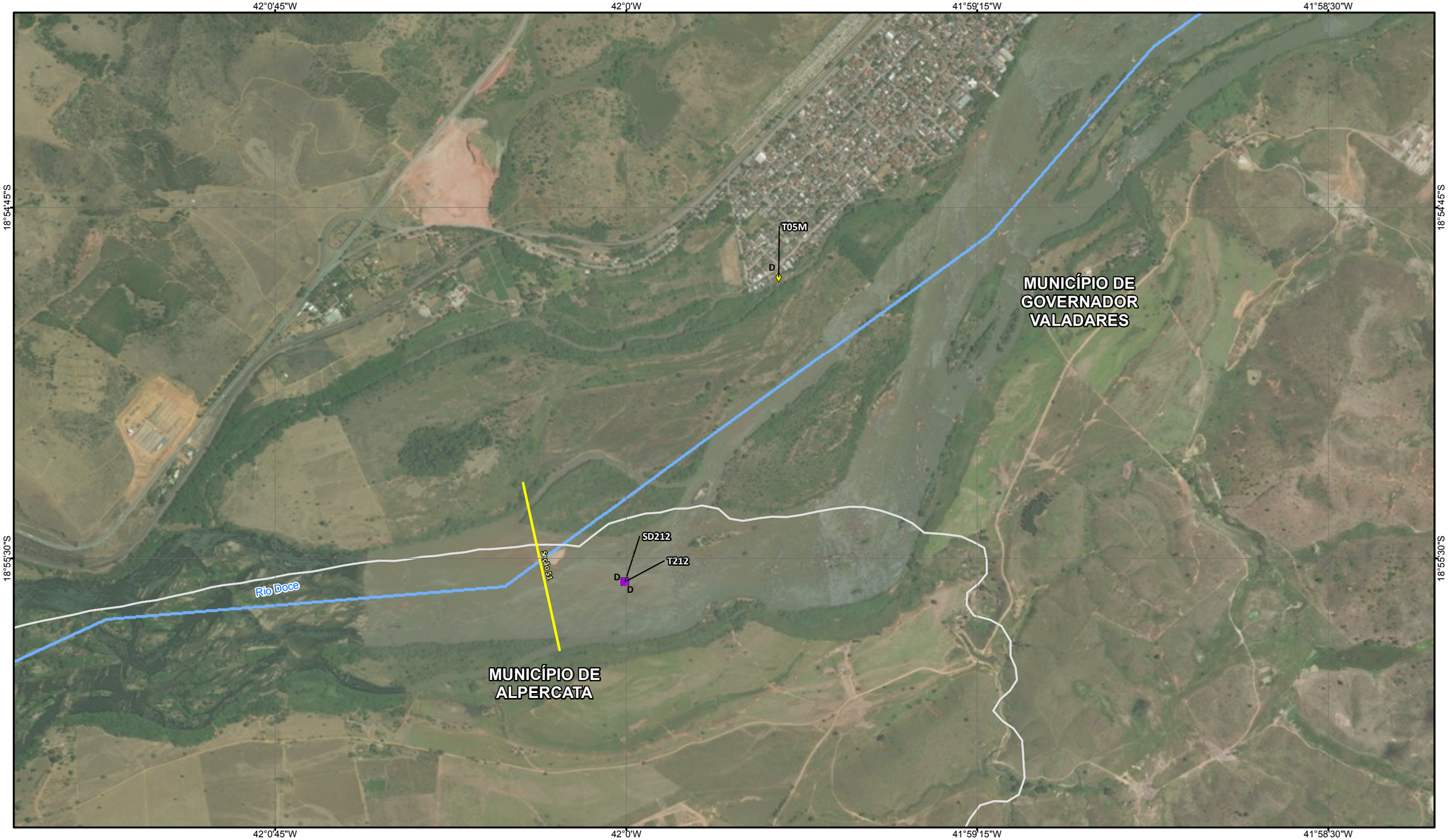
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 32**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



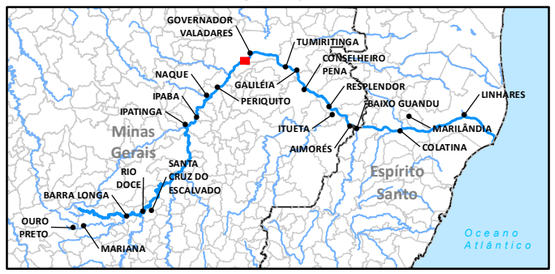
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 33**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°49'30"W 41°48'45"W 41°48'W 41°47'15"W

18°51'S

18°51'45"S

18°52'30"S

Seção S3

S03M

T07M

D

F

T06M

D

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES

SD213

D

Rio Doce

Seção S2

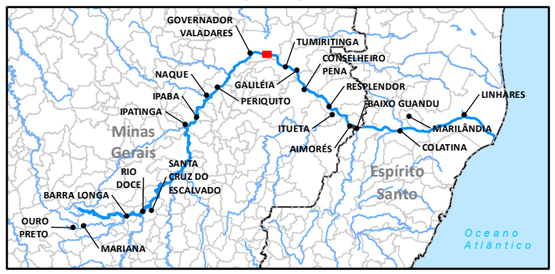
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 34**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°36'45"W 41°36'W 41°35'15"W 41°34'30"W

18°58'30"S

18°59'15"S

Rio Doce

SeçãoDS4

SD214

T08M

S04M

D

D

F

MUNICÍPIO DE GALILÉIA

MUNICÍPIO DE TUMIRITINGA

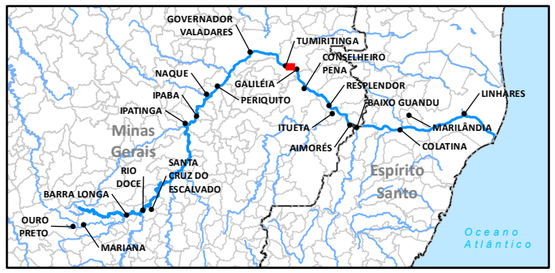
41°36'45"W 41°36'W 41°35'15"W 41°34'30"W

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 2 - F

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 35**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°28'30"W 41°27'45"W 41°27'W 41°26'15"W

19°9'45"S

19°10'30"S

Rio Doce

T09M

D

MUNICÍPIO DE CONSELHEIRO PENA

Seção 65

SD215

D

CONSELHEIRO PENA

41°28'30"W 41°27'45"W 41°27'W 41°26'15"W

19°9'45"S

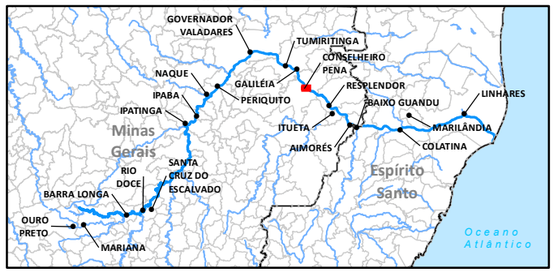
19°10'30"S

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 36**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°15'45"W 41°15'W 41°14'15"W 41°13'30"W

19°20'15"S

19°21'S

T11M
S05M
T10M
SD216
Seção 05
MUNICÍPIO DE RESPLENDOR
Rio Doce

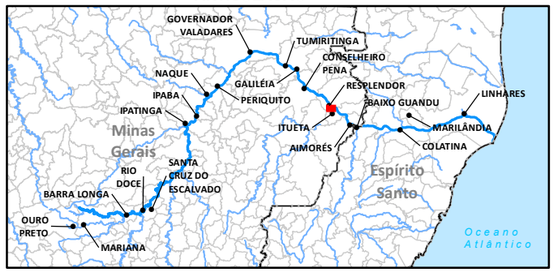
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 37**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°1'30"W 41°0'45"W 41°0'W 40°59'15"W

19°30'45"S

19°31'30"S

MUNICÍPIO DE AIMORÉS

Rio Doce

BAIXO GUANDU

T89

SD217

SD218

SD219

Seção 57

T91

S31

Seção 58

SD10

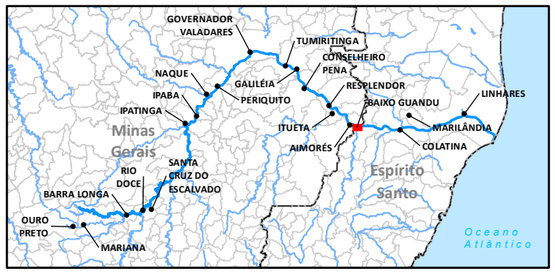
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



N

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 38**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



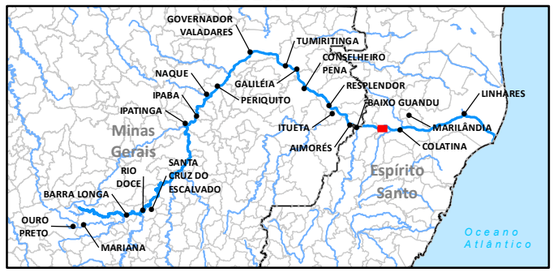
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 1 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

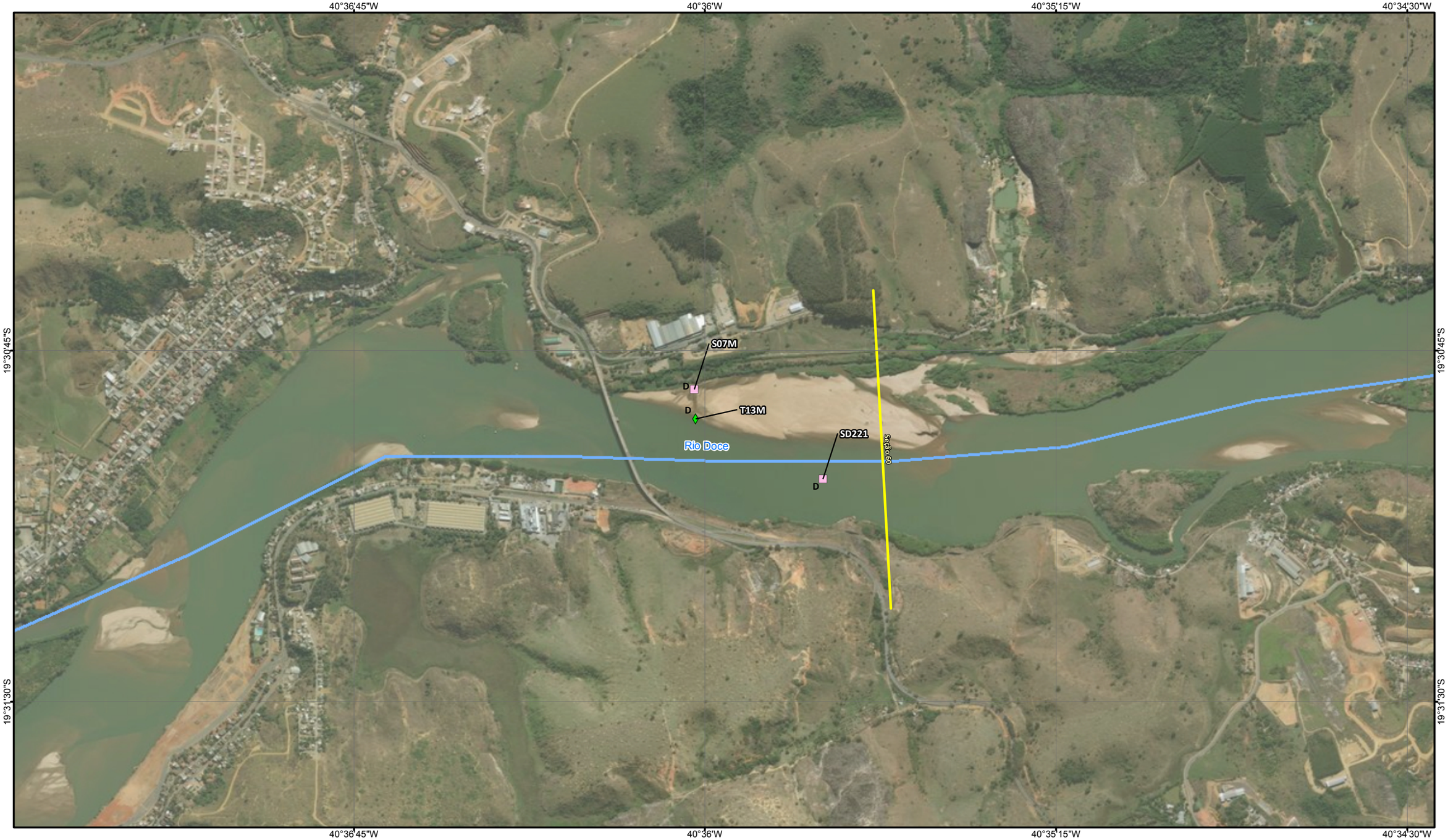
TÍTULO:

CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 39**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

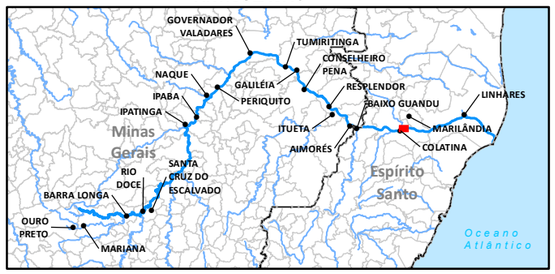


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

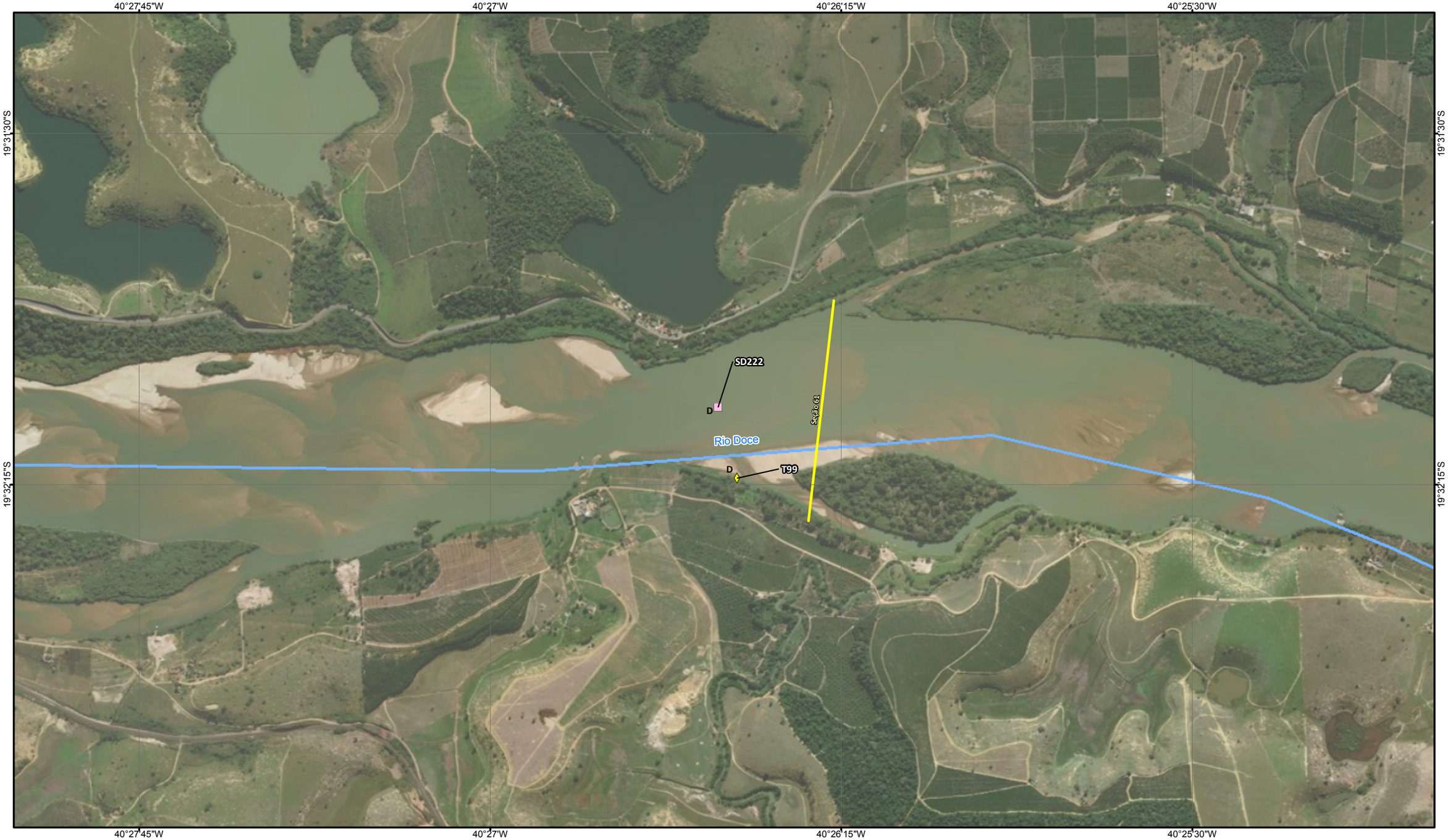
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 40**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

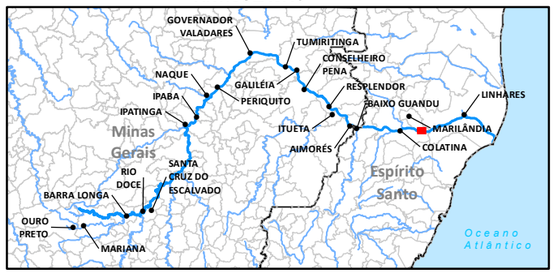


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

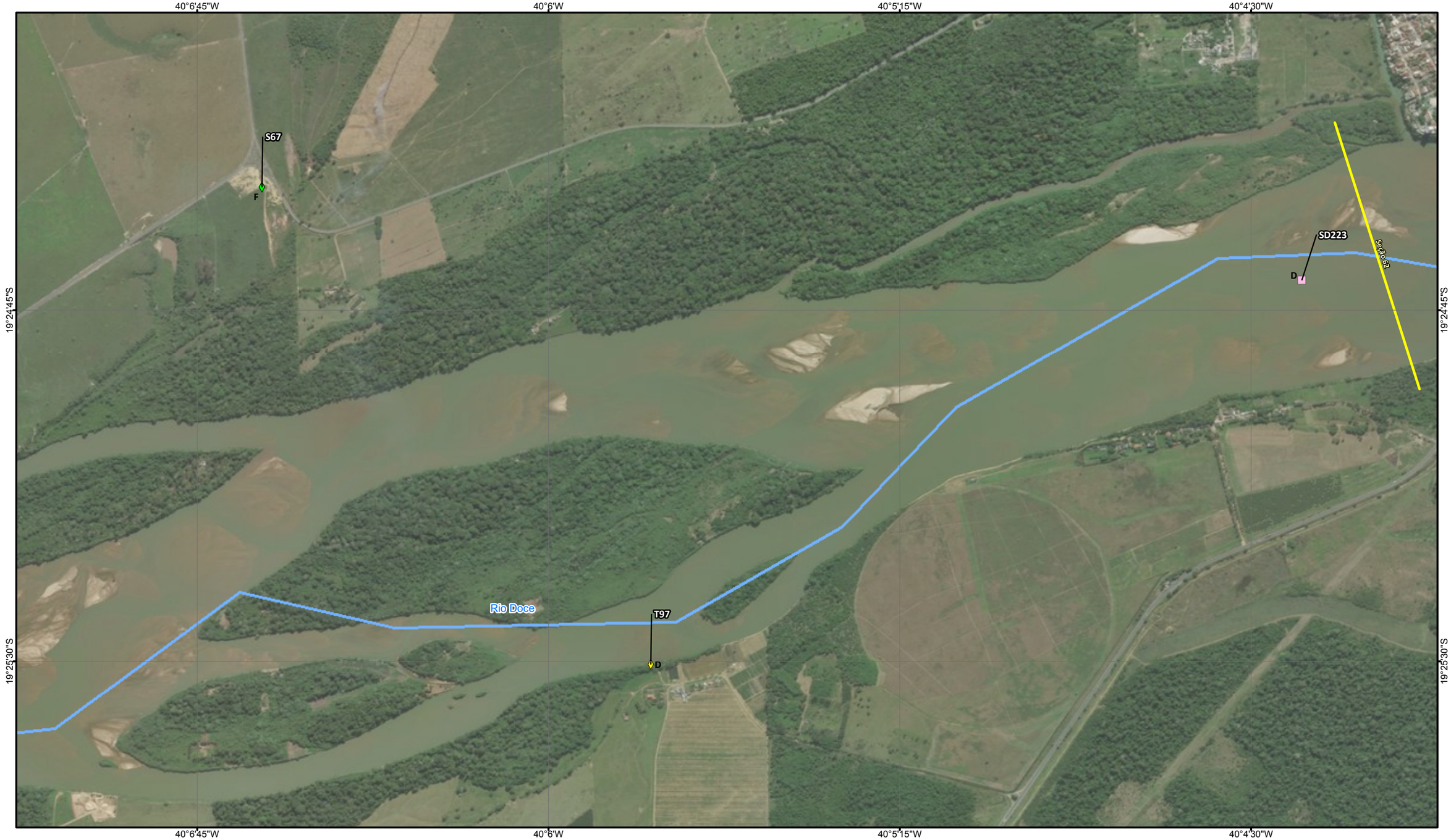
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 41**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



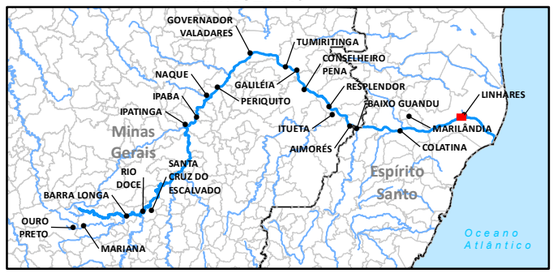
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 42**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°57'W 39°56'15"W 39°55'30"W 39°54'45"W

19°27'S

19°27'45"S

Rio Doce

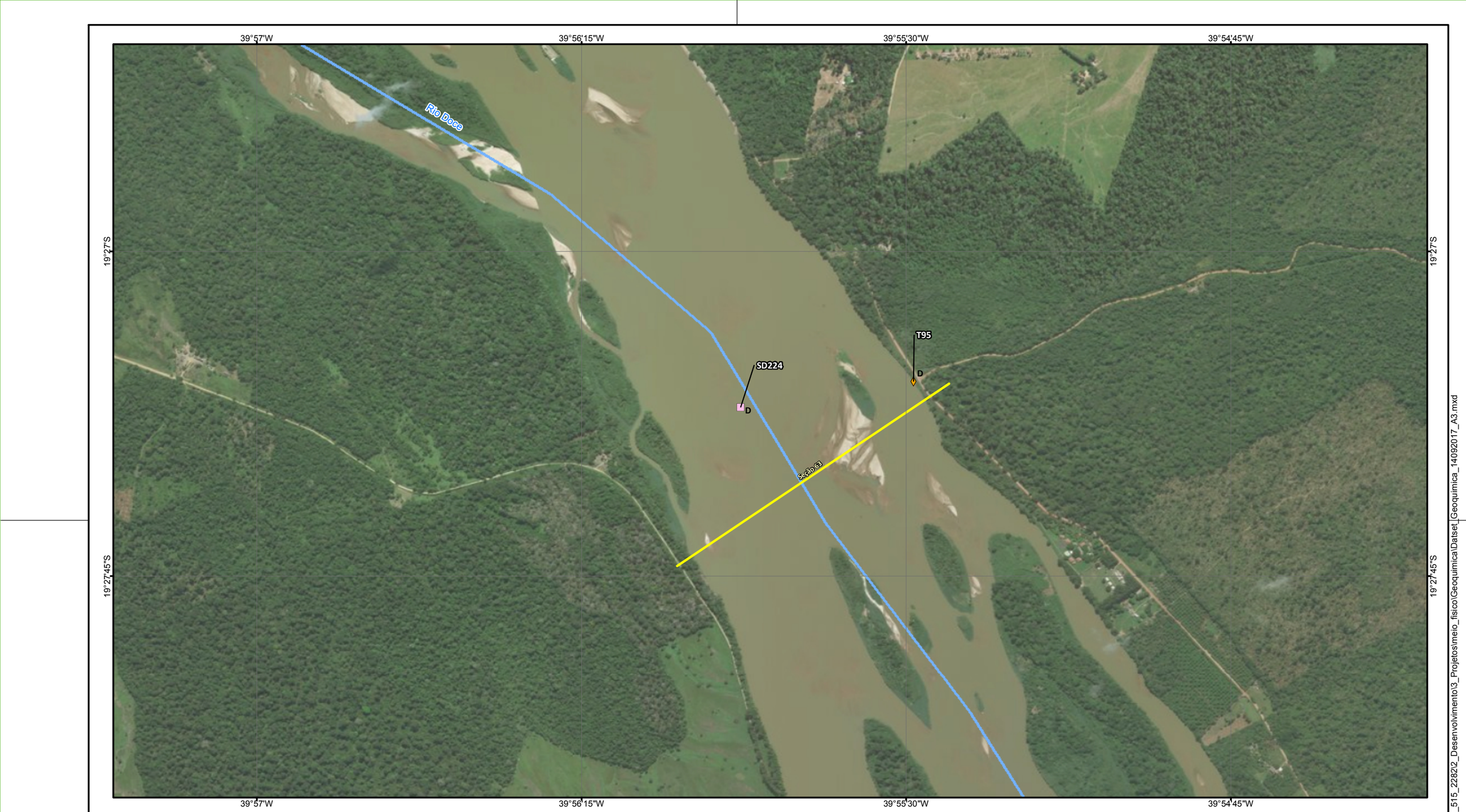
SD224

D

T95

D

Seção 63



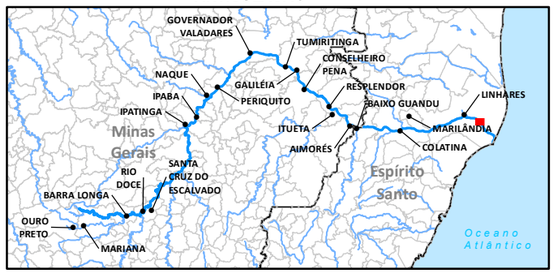
39°57'W 39°56'15"W 39°55'30"W 39°54'45"W

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 43**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquímica_14092017_A3.mxd

39°48'45"W 39°48'W 39°47'15"W 39°46'30"W

19°34'30"S

19°35'15"S

Rio Doce

SD225

T93

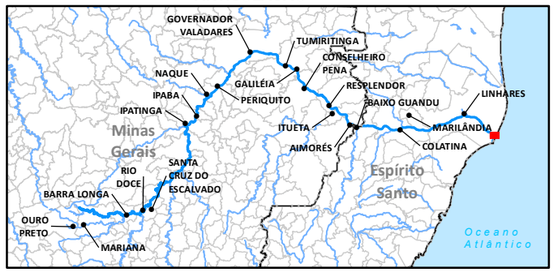
Seção 64

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 44**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°48'W 39°47'15"W 39°46'30"W 39°45'45"W

19°36'S

19°36'45"S

SD238

D

SD228

F

Rio Doce

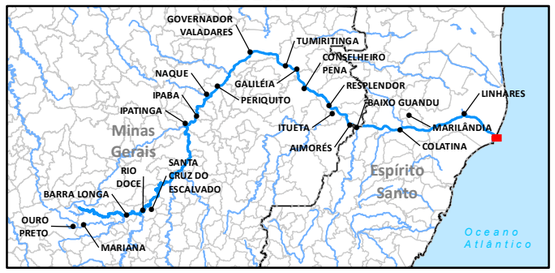
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 45

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°51'W 39°50'15"W 39°49'30"W 39°48'45"W

19°39'S

19°39'45"S

SD236

D

Rio Doce

SD237

D

SD230

T230

D

D

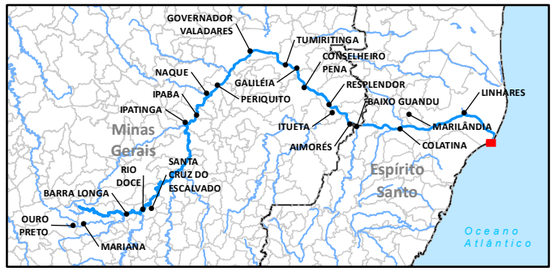
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

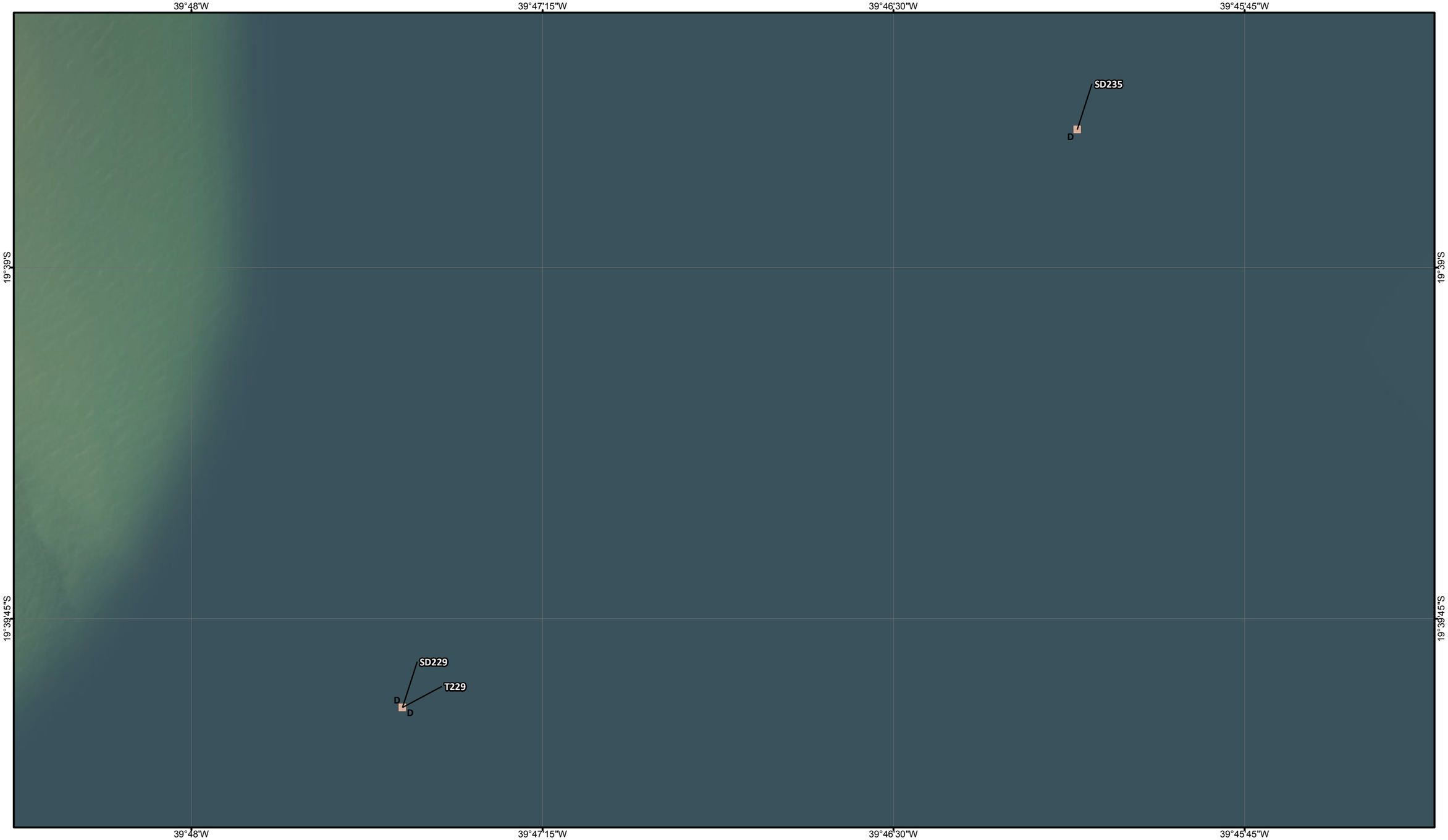
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 46**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



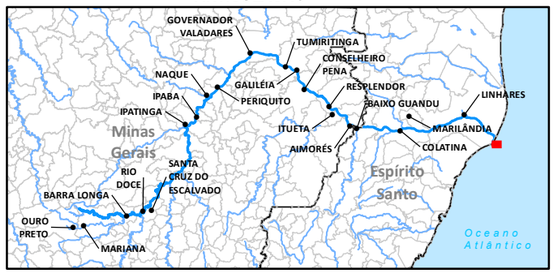
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

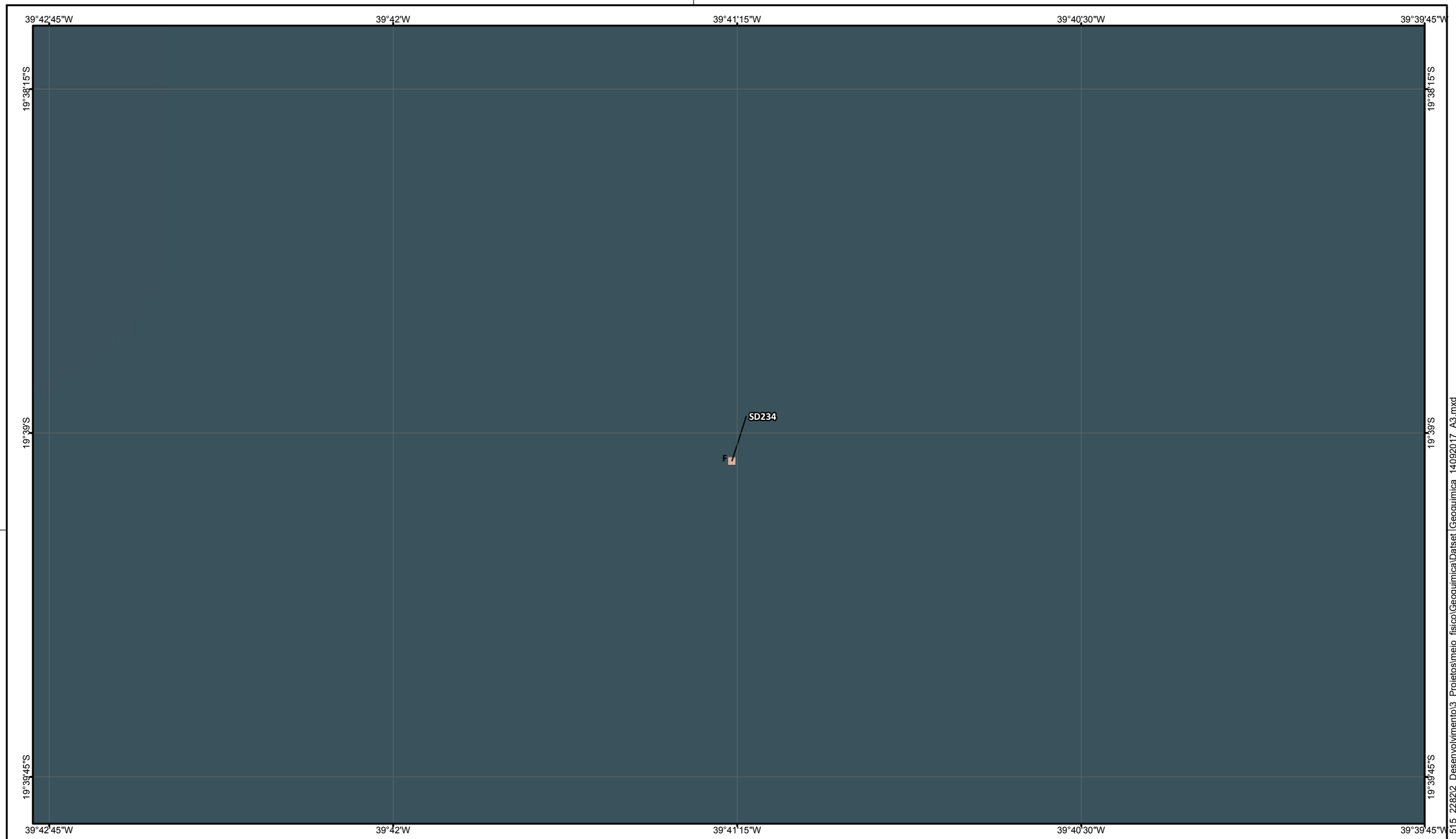
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 47**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



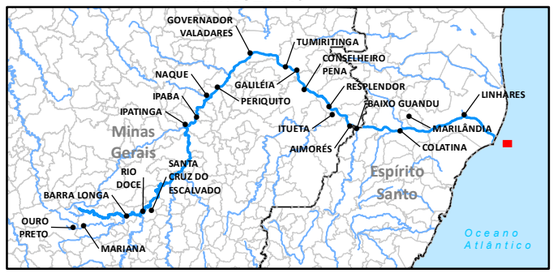
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 48**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°53'15"W 39°52'30"W 39°51'45"W 39°51'W

19°41'15"S

19°42'S

SD231

T231

D

D

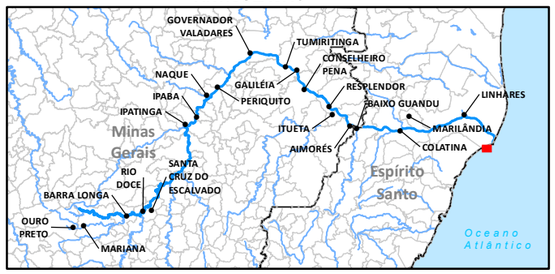
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 49**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°50'15"W 39°49'30"W 39°48'45"W 39°48'W

19°42'S

19°42'45"S

19°43'30"S

SD226

D

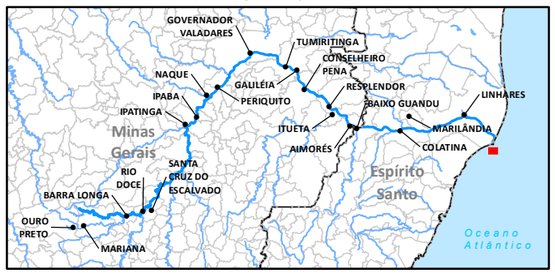
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 50**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°46'30"W 39°45'45"W 39°45'W 39°44'15"W

19°41'15"S

19°42'S

SD227

F

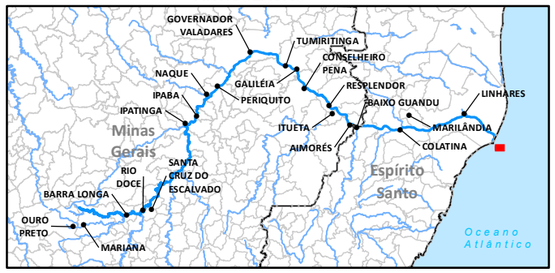
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 51**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°43'30"W 39°42'45"W 39°42'W 39°41'15"W

19°43'30"S

19°44'15"S

SD233

F

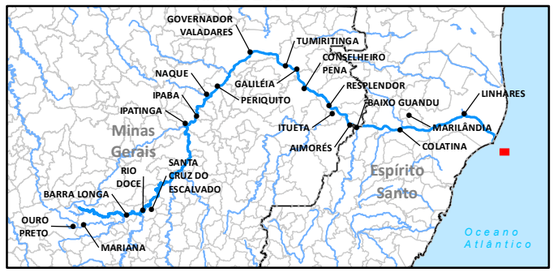
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 52**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°50'15"W 39°49'30"W 39°48'45"W 39°48'W

19°45'45"S

19°46'30"S

19°47'15"S

SD232

F

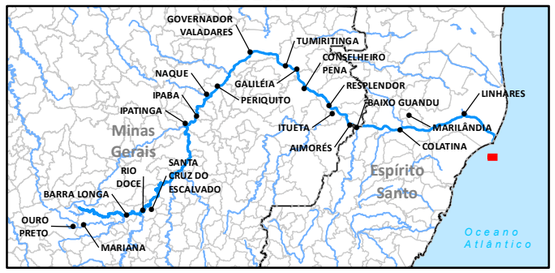
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 53**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



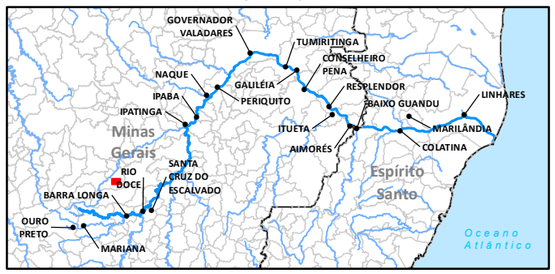
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Solo - Classe 1 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 54**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°29'15"W 43°28'30"W 43°27'45"W 43°27'W

20°12'S 20°12'45"S 20°13'30"S

Composta DA
Córrego Santarém
Composta CT
Composta B3
Composta AE
Barragem do Germano
MUNICÍPIO DE MARIANA
MUNICÍPIO DE OURO PRETO
Córrego Fundão
Barragem do Fundão
T144
T145
T143
T148
T147
T146
T43
Córrego Fundão
Córrego Santarém
Barragem de Santarém

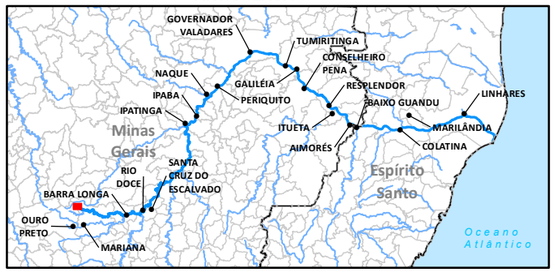
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Rejeito - Classe 1
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

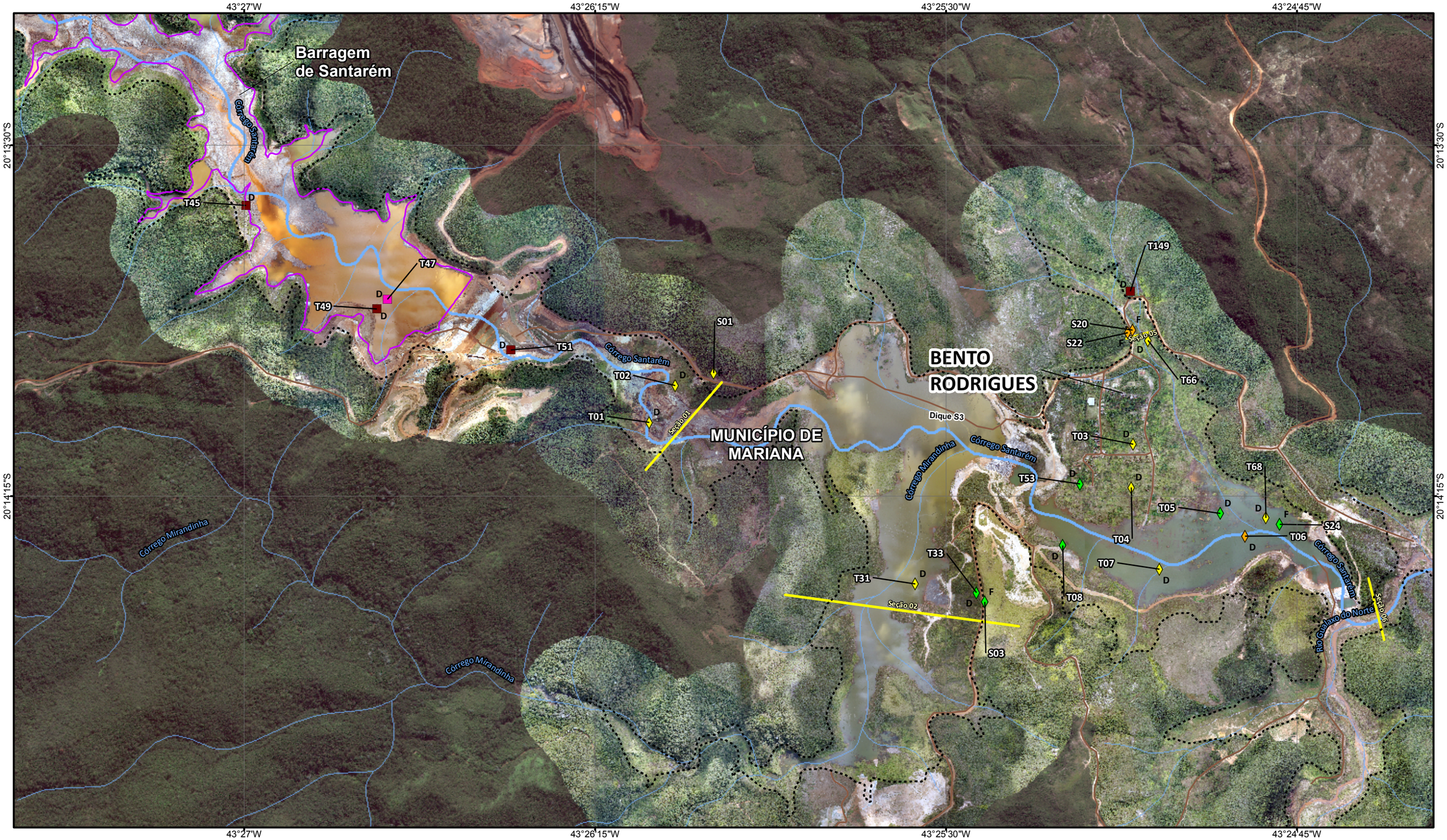
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 01**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



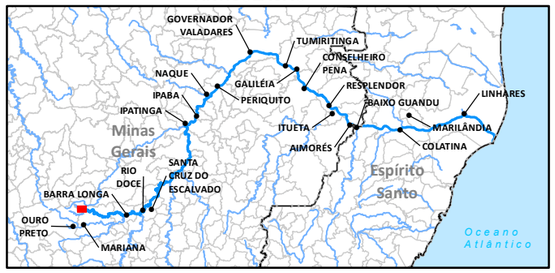
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 02**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°26'15"W 43°25'30"W 43°24'45"W 43°24'W

20°15'45"S

20°16'30"S

Rio Gualaxo do Norte

Seção 03

Córrego Camargo

Seção 04

T150

S53

T165

T36A

S04

S02

MUNICÍPIO DE MARIANA

T164

T34

SD01

SD02

SD03

SD04

43°26'15"W 43°25'30"W 43°24'45"W 43°24'W

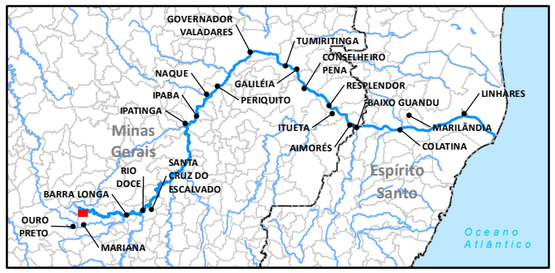
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - F
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 03**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_[GeoquimicaDataset_14092017_A3.mxd

43°23'15"W 43°22'30"W 43°21'45"W 43°21'W

20°15'S

20°15'45"S

Rio Gualaxo do Norte

Córrego Capitão

Seção 07

Seção 08

T35 D

T37 D

S54 D

MUNICÍPIO DE MARIANA

T38 D

S07 D F

T151 D

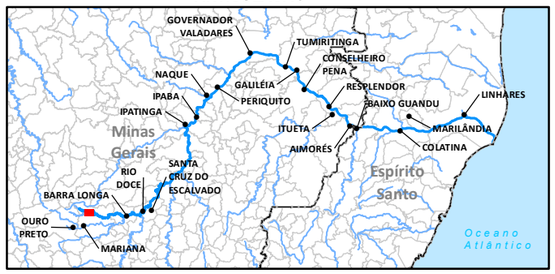
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 04**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



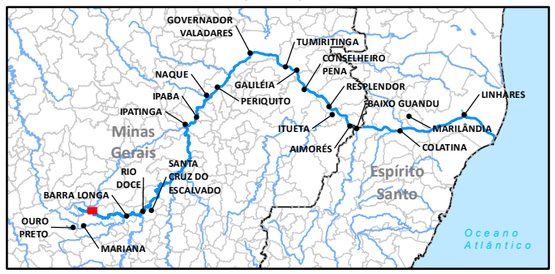
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

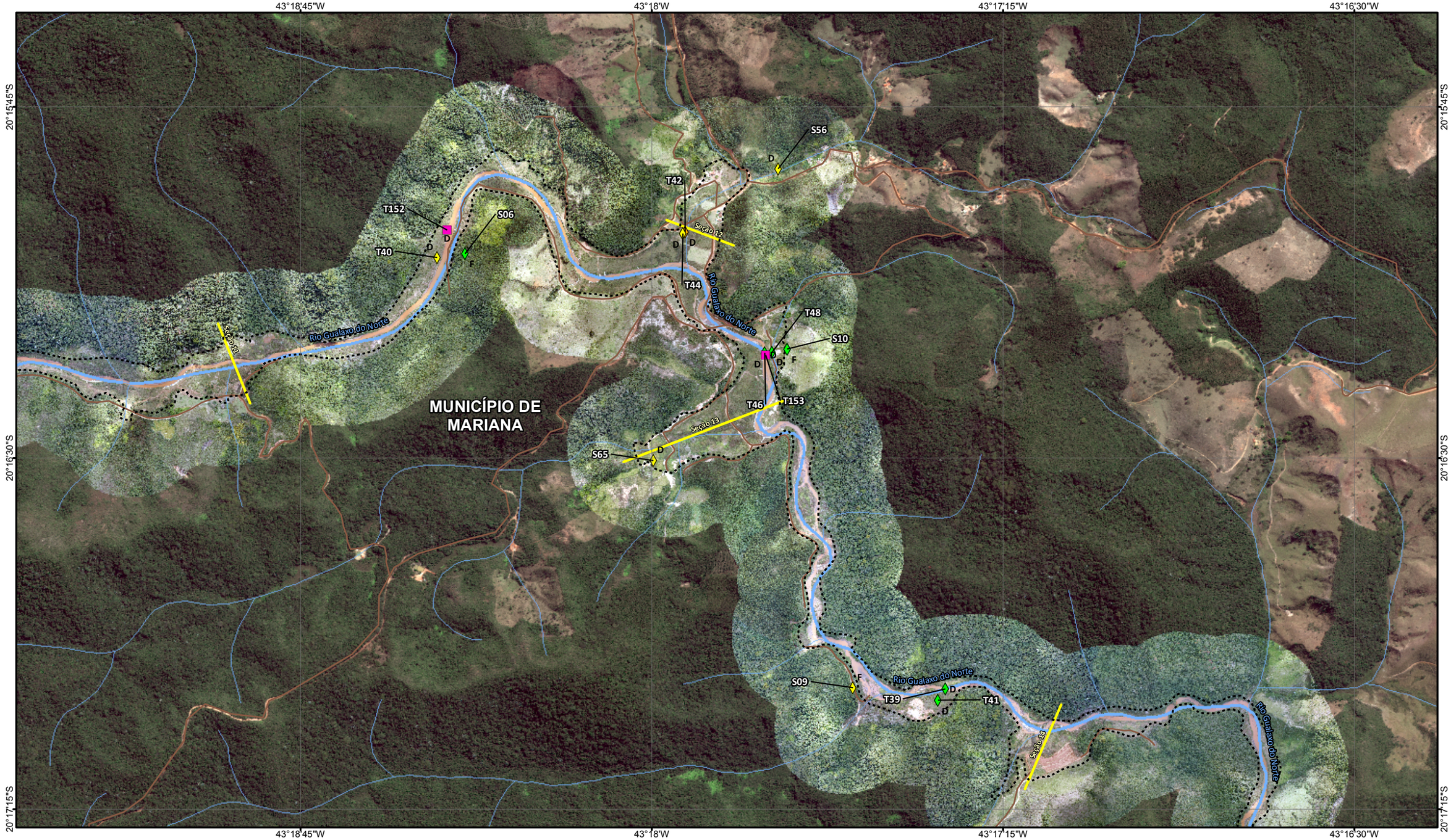
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 05**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



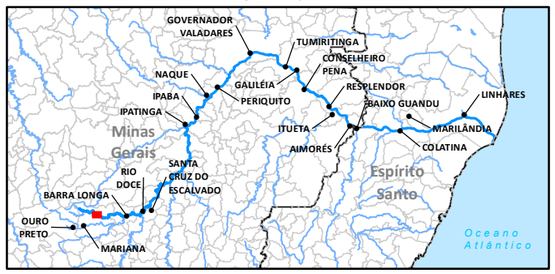
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 06**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°16'30"W 43°15'45"W 43°15'W 43°14'15"W

20°17'15"S

20°18'S

MUNICÍPIO DE MARIANA

Rio Gualaxo do Norte

T56 T54 T154 Seção 15

S57 Seção 16 T155 S12 T50 T52

T14 T156 T12 T11 S11 T55 T57 T17 T10 T16 T18 T15 Seção 17

T09 T19

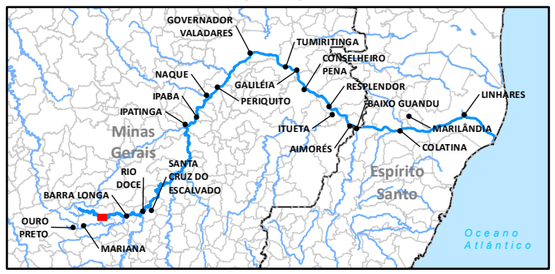
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 1 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 07**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



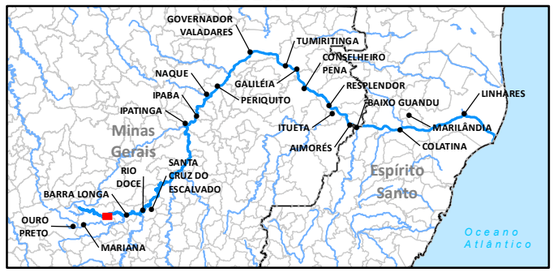
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

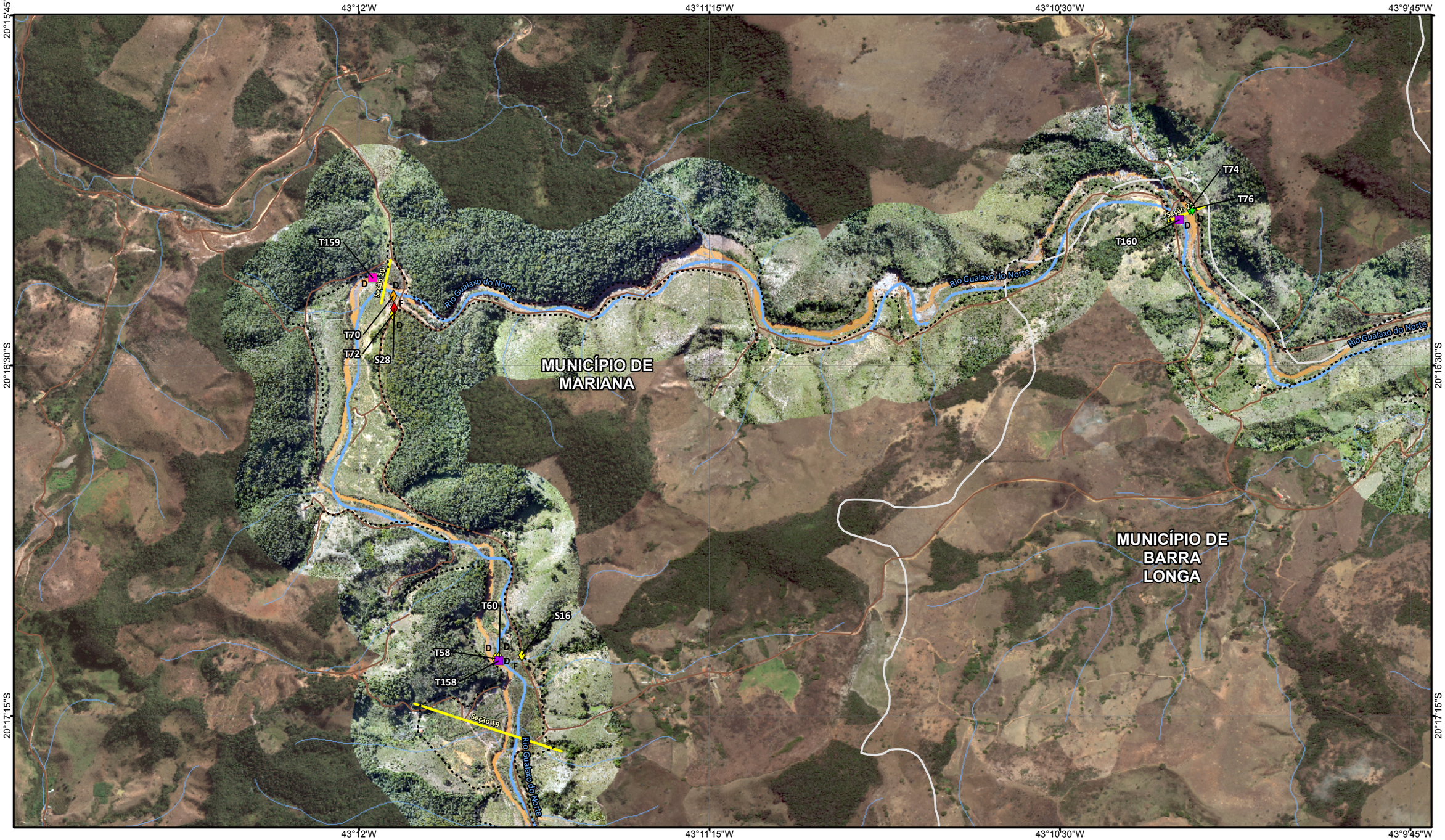
TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 08**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



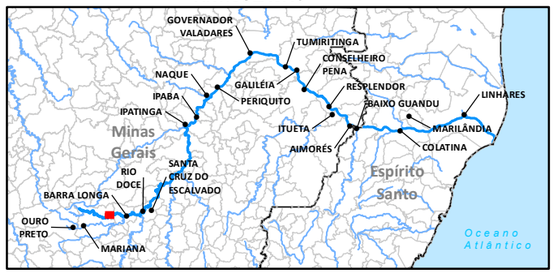
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 2 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000
0 150 300 600 m
ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 09**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°9'45"W 43°9'W 43°8'15"W 43°7'30"W

20°15'45"S

20°16'30"S

MUNICÍPIO DE MARIANA

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

Gesteira

Rio Gualaxo do Norte

Rio Gualaxo do Norte

Rio Gualaxo do Norte

Rio Gualaxo do Norte

Seção 23

Seção 22

S60 T21 S17 T24 T65 S15 T63A T63B T25 T162 T26 T27 T161 S59 S13 T59 T61

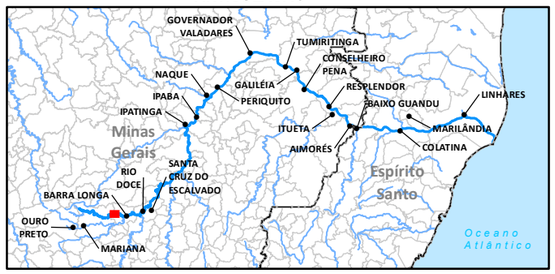
D F

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F
- Solo - Classe 4 - F

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 10

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°8'15"W 43°7'30"W 43°6'45"W 43°6'W

20°15'S 20°15'45"S 20°16'30"S

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

Gesteira

Rio Gualaxo do Norte

Seção 23

Seção 24

S60 S15 S17

T21 T24 T65 T63B T63A T25 T162 T26 T27 T69 T67 T163

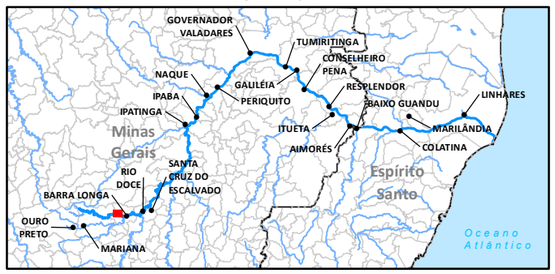
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 11**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°3'45"W 43°3'W 43°2'15"W 43°1'30"W

20°17'15"S

20°18'S

Rio Gualaxo do Norte

Rio do Carmo

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

BARRA LONGA

S61 S62 S32 S34 S36

T29 T32 T28 T30 T80 T82 T84 T86 T88 T166 T169 T171

SD05 SD169 SD171

Seção 25 Seção 26 Seção 27

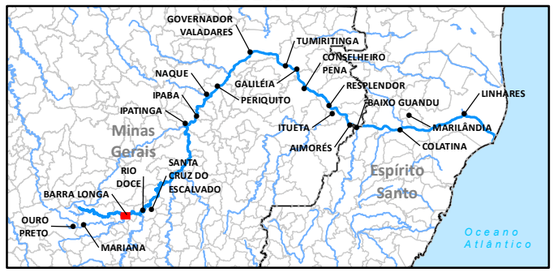
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Sedimento - >Nível 2 - F
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 1 - F
- Solo - Classe 2 - F
- Solo - Classe 4 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 12**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

43°0'W 42°59'15"W 42°58'30"W 42°57'45"W

20°15'45"S

20°16'30"S

Rio do Carmo

Seção 29

Seção 23

S38 T92 T90 SD173 T173 S63

T175 T96 SD175 T94

T100 T98

MUNICÍPIO DE BARRA LONGA

MUNICÍPIO DE RIO DOCE

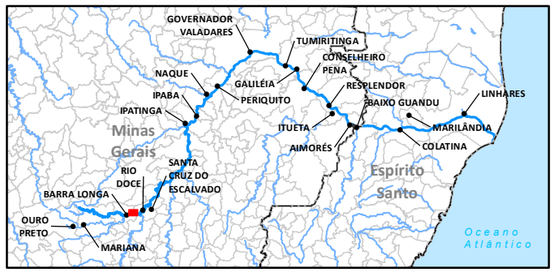
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 13**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquímica_14092017_A3.mxd



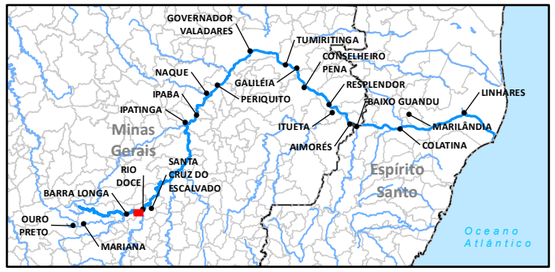
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 4 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 14

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



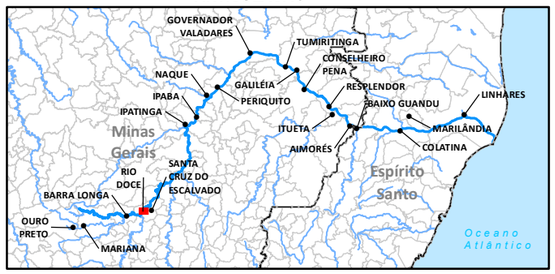
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000
0 150 300 600 m
ESCALA GRÁFICA

N

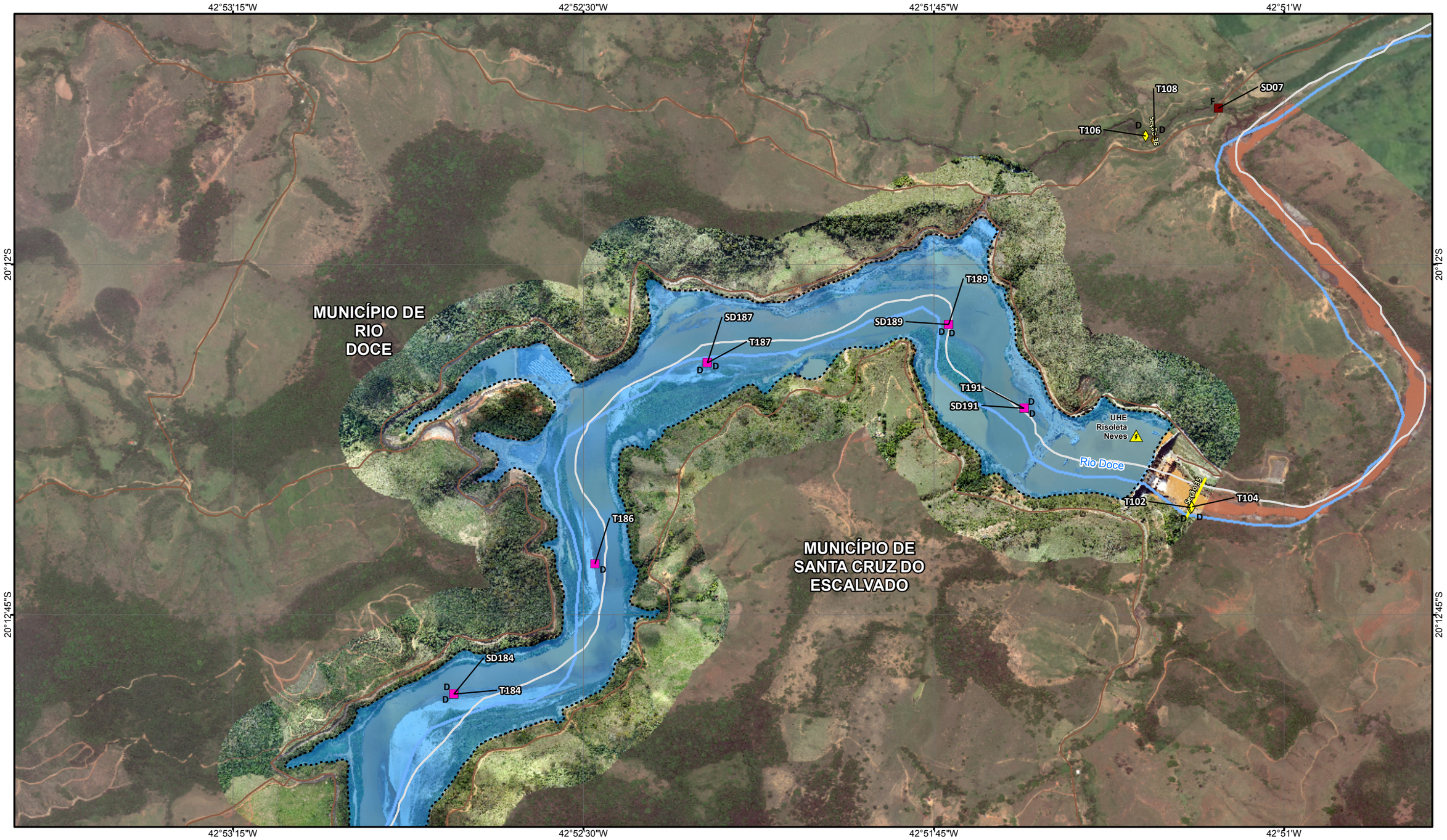
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 15**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



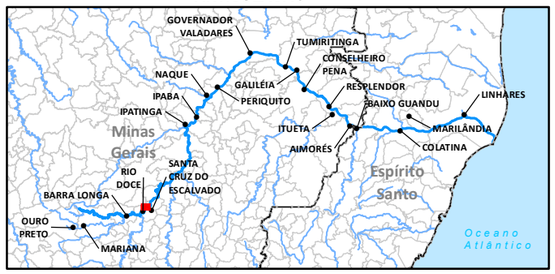
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 16**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°51'W 42°50'15"W 42°49'30"W 42°48'45"W 42°48'W

20°9'S

20°9'45"S

MUNICÍPIO DE SEM-PEIXE

MUNICÍPIO DE RIO DOCE

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO ESCALVADO

Rio Doce

Seção 57

S46

T110

T112

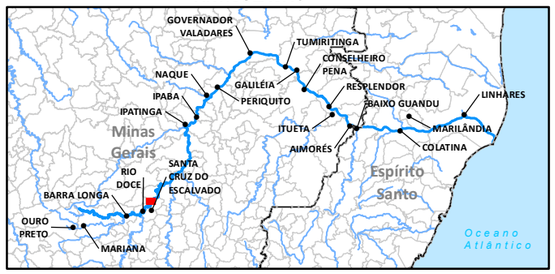
D

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 17**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



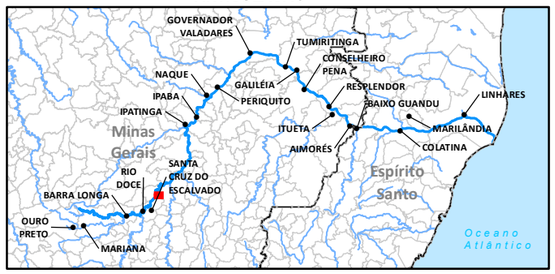
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - F
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

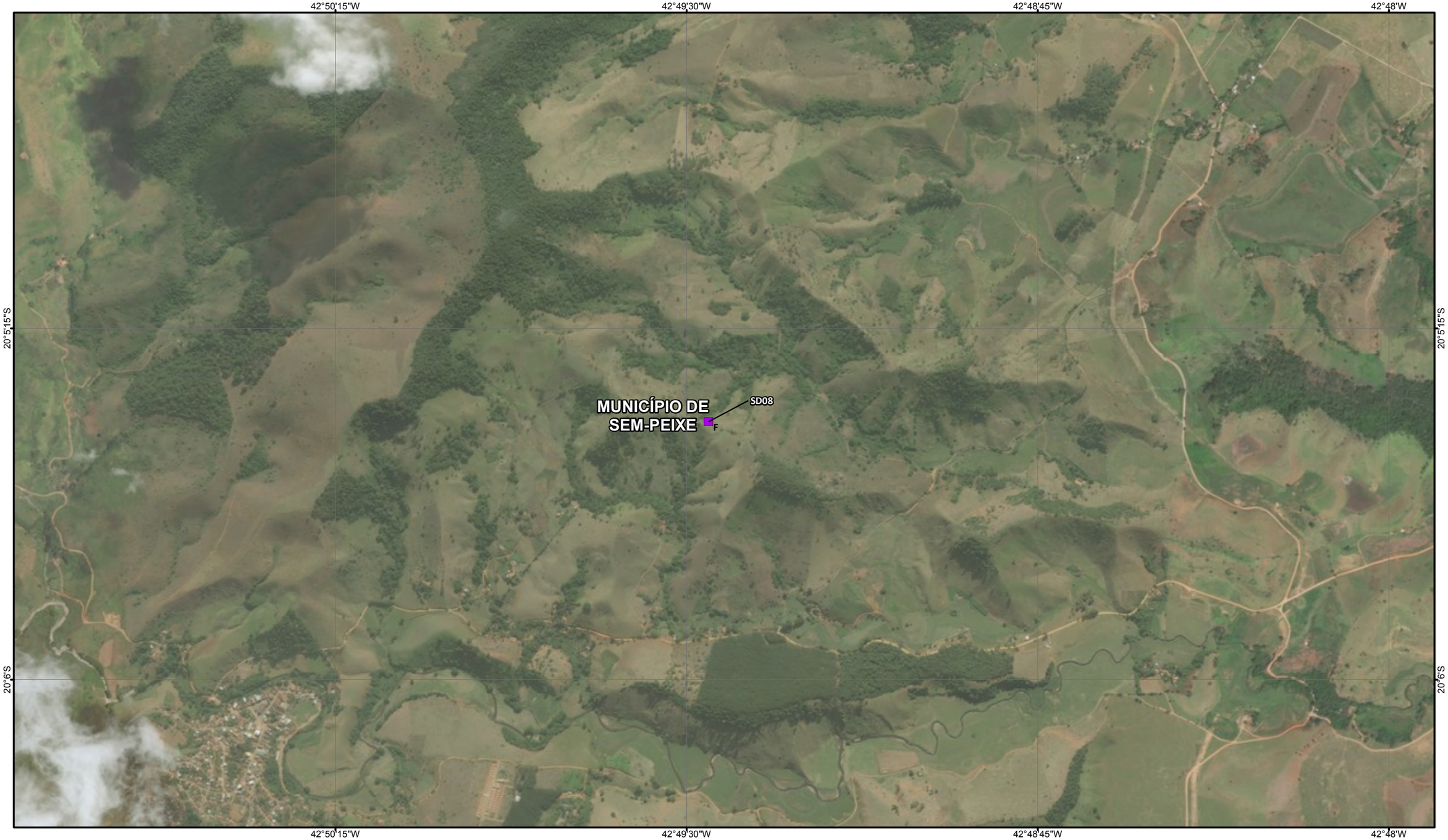
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 18**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



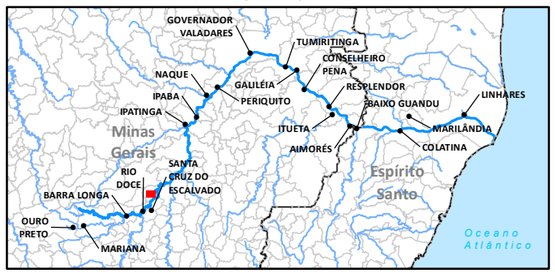
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

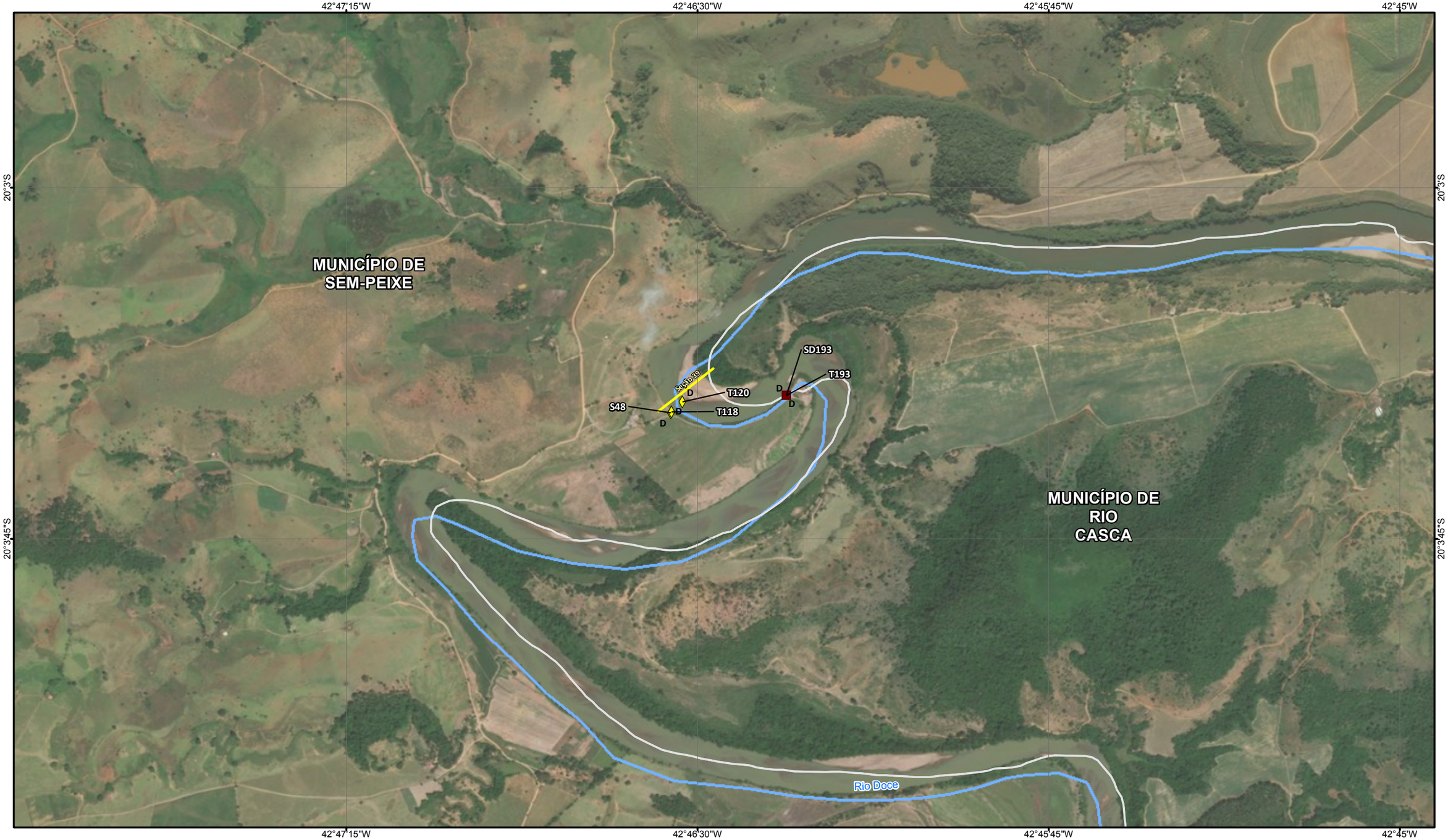
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 19**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



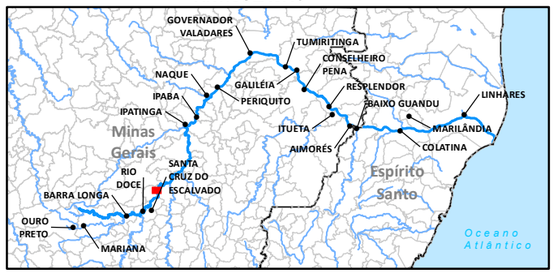
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 20**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°45'45"W 42°45'W 42°44'15"W 42°43'30"W

20°0'45"S

20°1'30"S

MUNICÍPIO DE SÃO DOMINGOS DO PRATA

MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO GOIABAL

MUNICÍPIO DE RIO CASCA

MUNICÍPIO DE SEM-PEIXE

T124

S50

Seção 40

T122

SD194

T194

Rio Doce

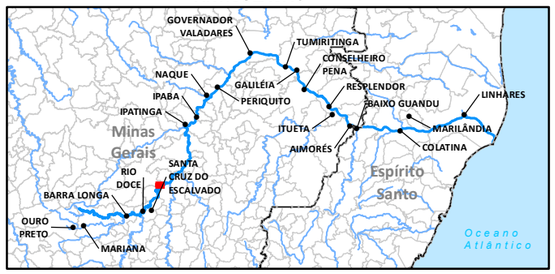
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

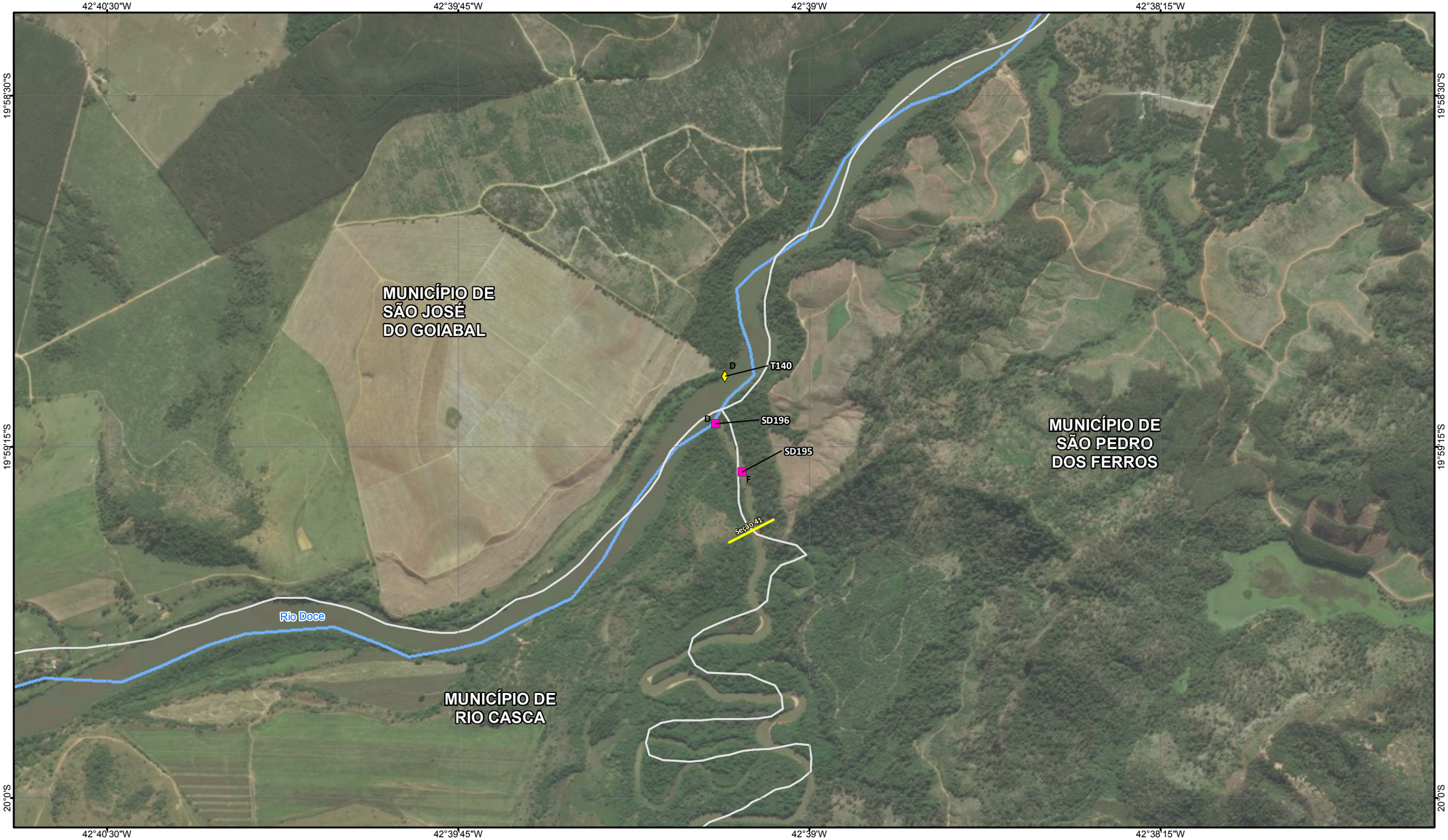
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 21**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

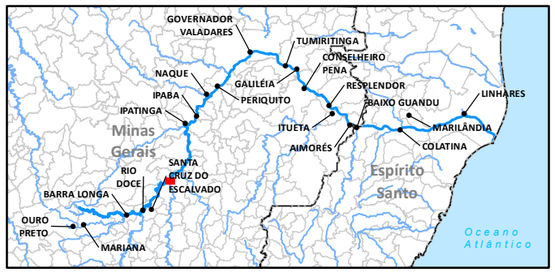


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 2 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 22**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



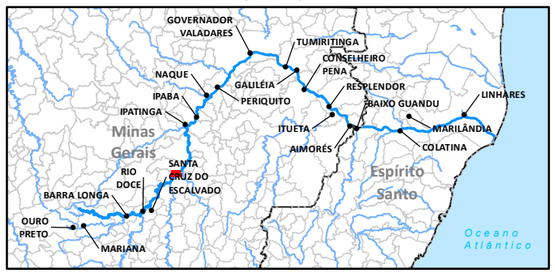
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 23**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°32'15"W 42°31'30"W 42°30'45"W 42°30'W 42°29'15"W

19°49'30"S

19°50'15"S

MUNICÍPIO DE DIONÍSIO

MUNICÍPIO DE CÓRREGO NOVO

Seção 43

SD198

T198

D

D

Rio Doce

D

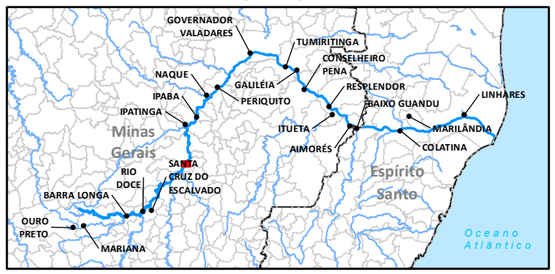
T138

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



N

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 24**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



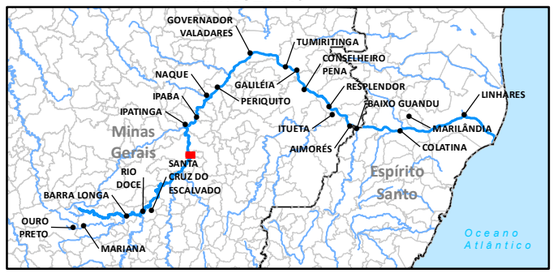
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

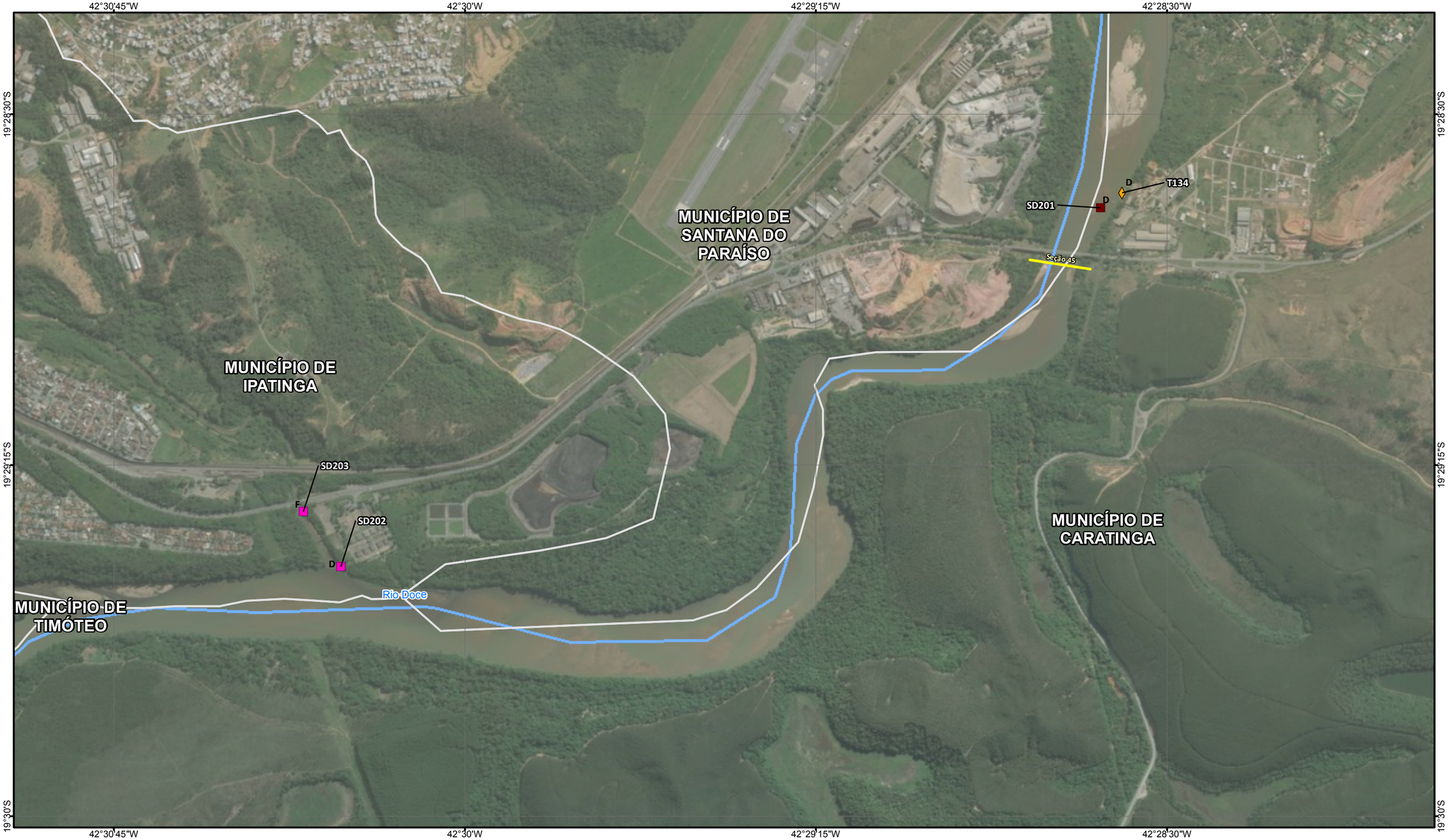
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 25**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



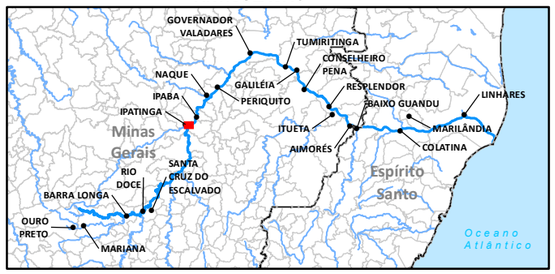
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 26**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

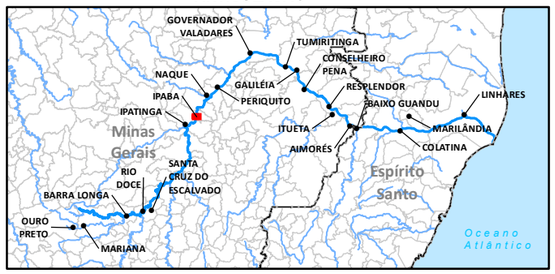


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 27**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



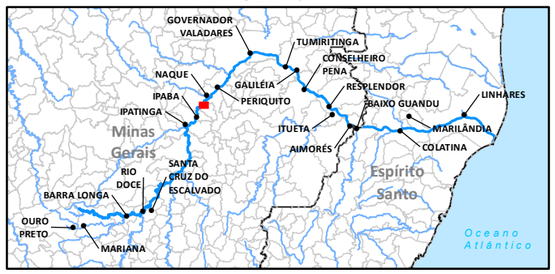
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 28**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



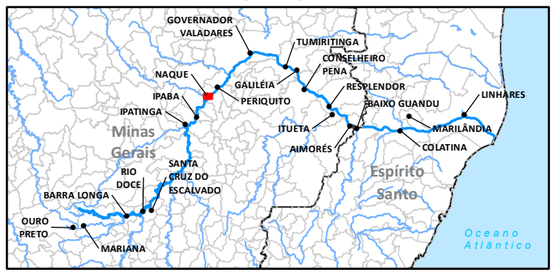
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 1 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 29**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

42°10'30"W 42°9'45"W 42°9'W 42°8'15"W

19°5'15"S

19°6'S

MUNICÍPIO DE PERIQUITO

MUNICÍPIO DE FERNANDES TOURINHO

T01M D D T02M

F

Seção 49

S01M

SD207

T207

D D

Rio Doce

42°10'30"W 42°9'45"W 42°9'W 42°8'15"W

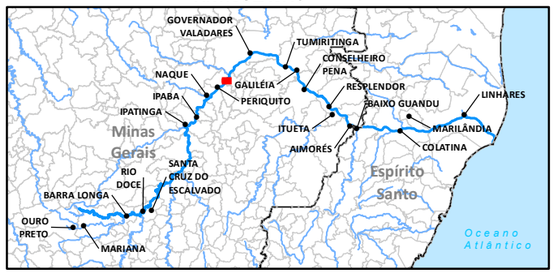
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

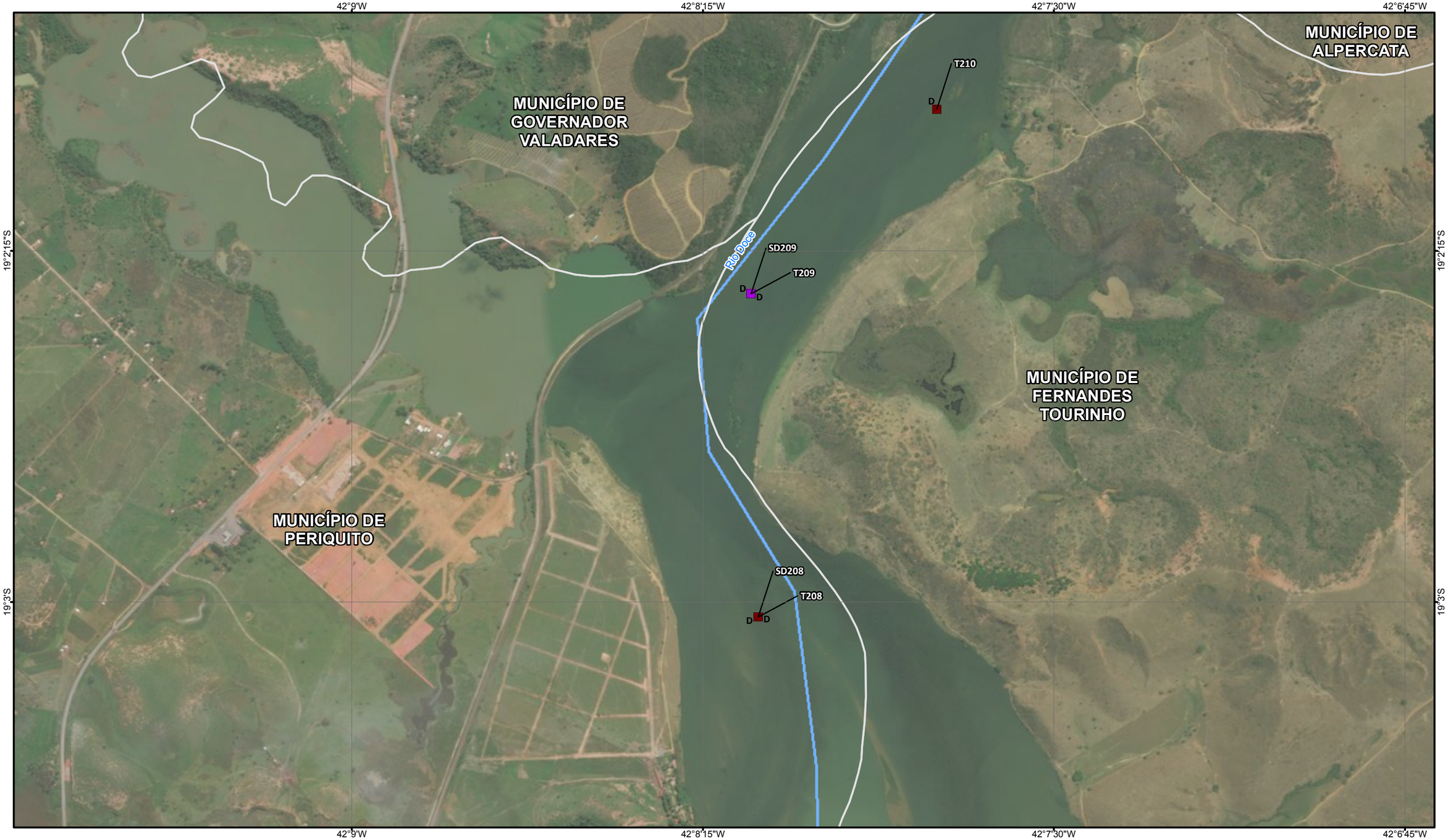
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 30**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



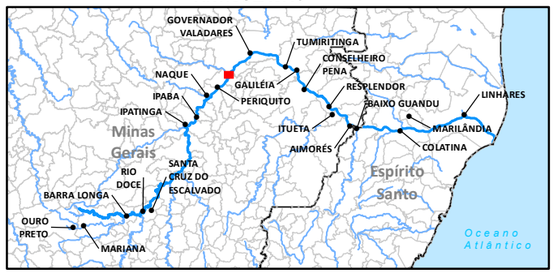
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

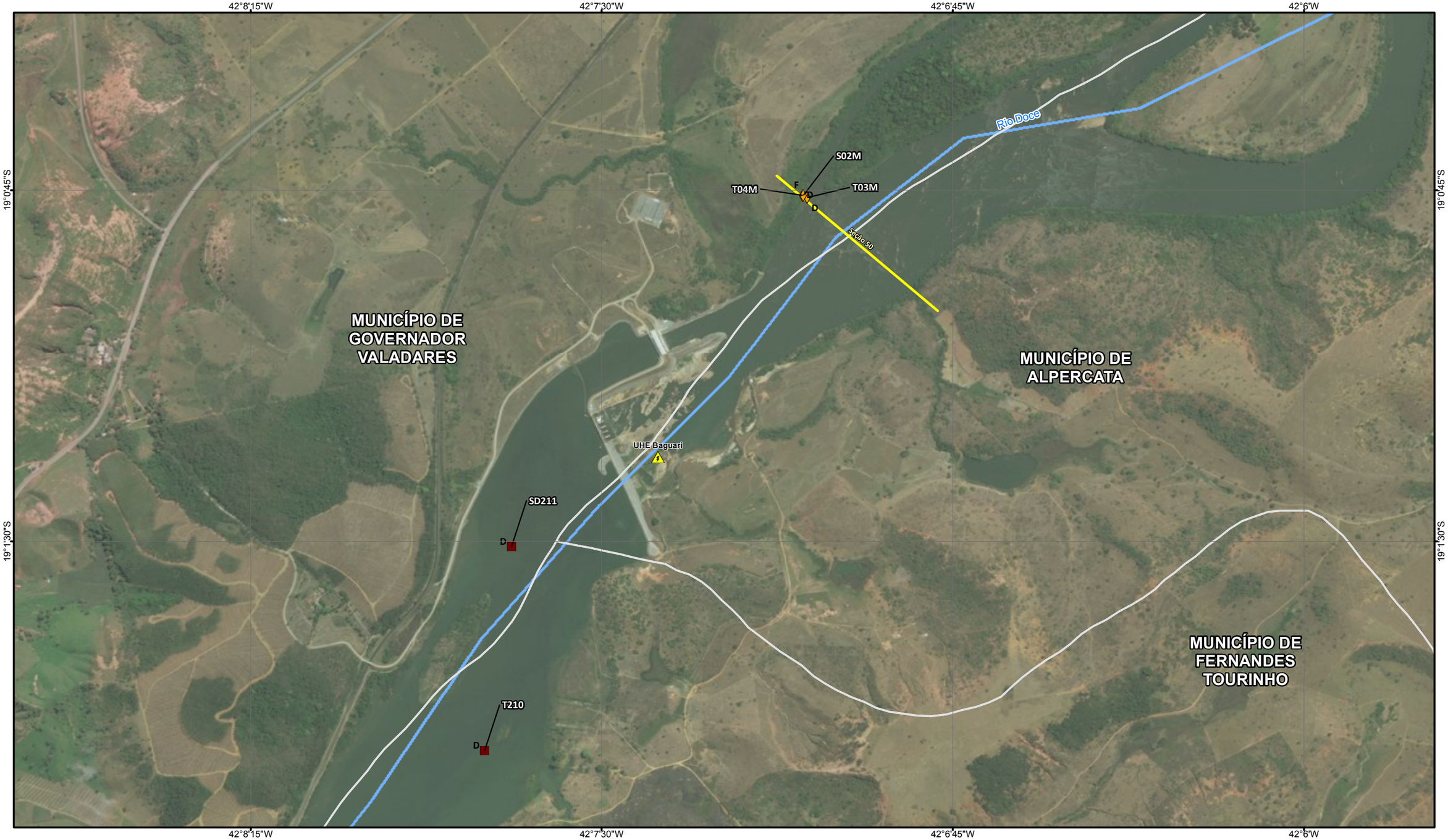
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 31**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



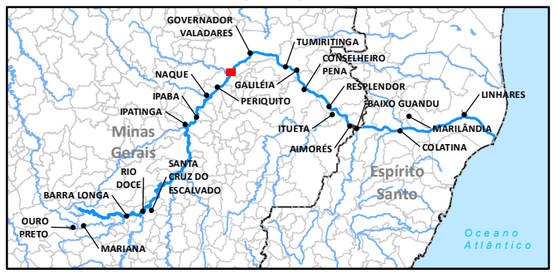
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

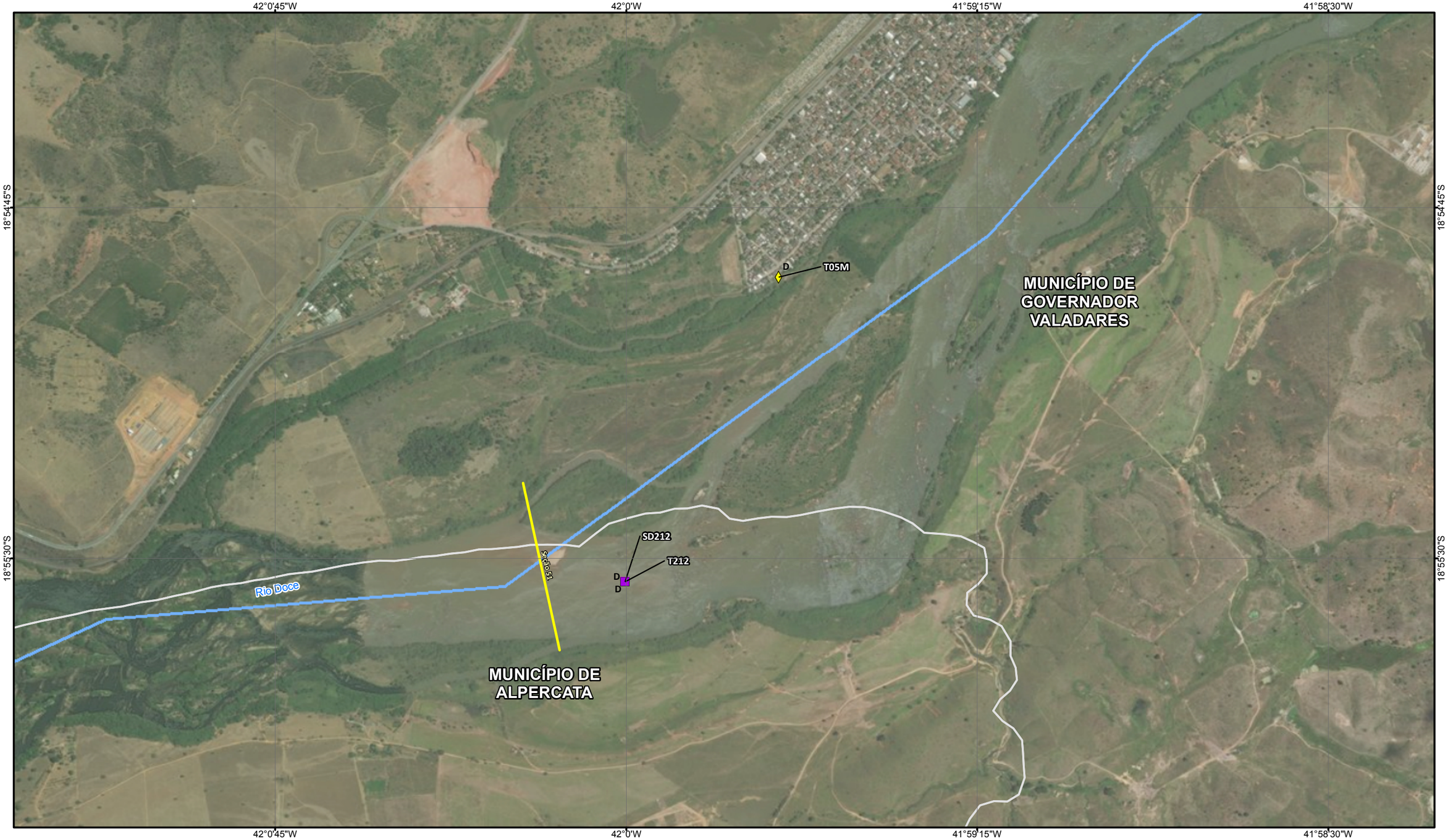
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 32**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



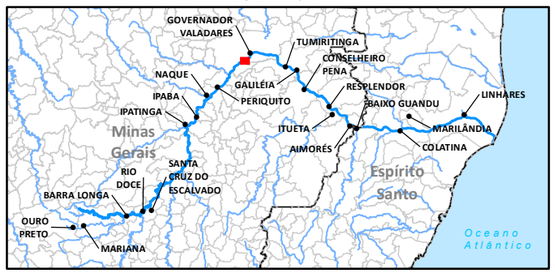
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 2 - D
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 33**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°49'30"W 41°48'45"W 41°48'W 41°47'15"W

18°51'S

18°51'45"S

18°52'30"S

Seção S3

T07M F D S03M

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR VALADARES

D T06M

SD213 D

Rio Doce

Seção S2

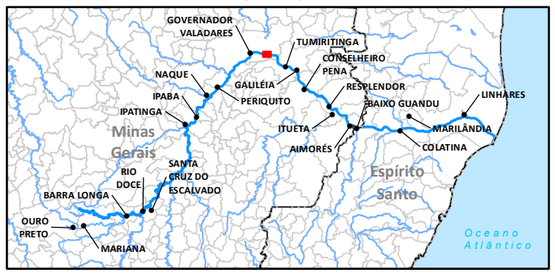
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

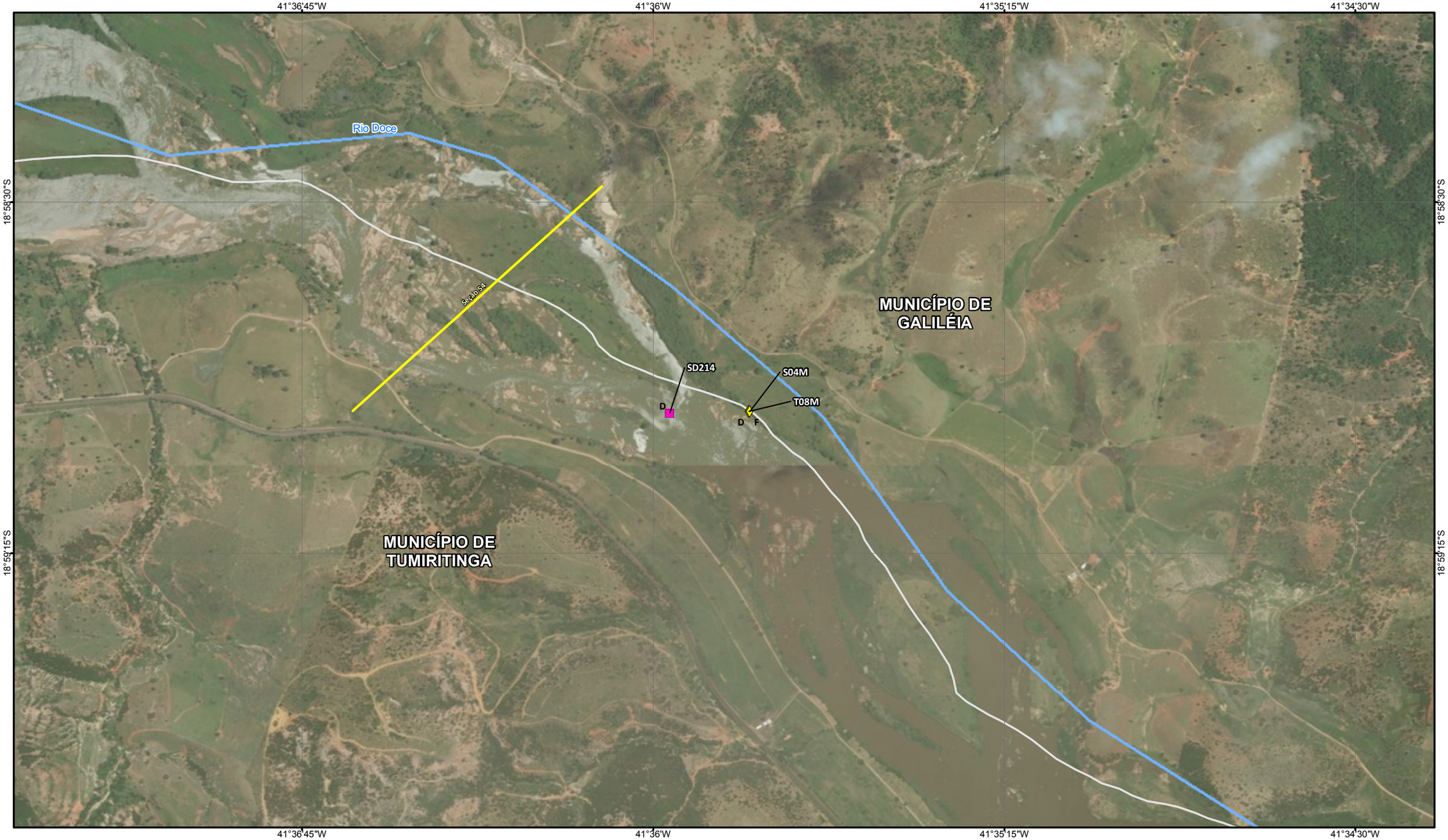
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 34**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

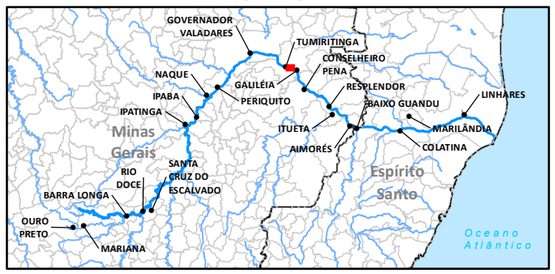


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 2 - F

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

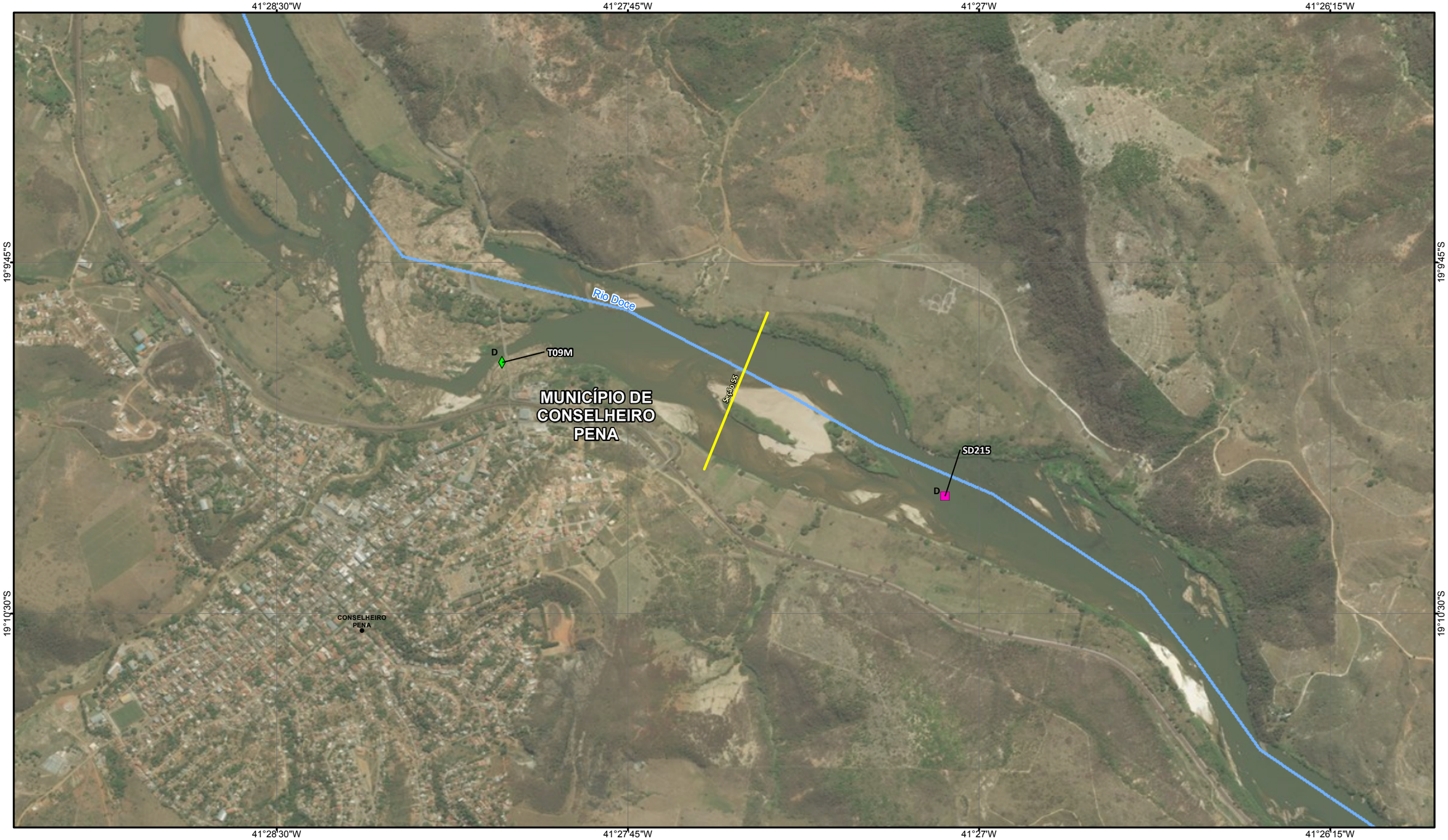
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 35**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



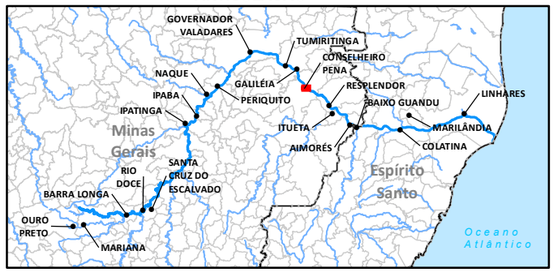
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

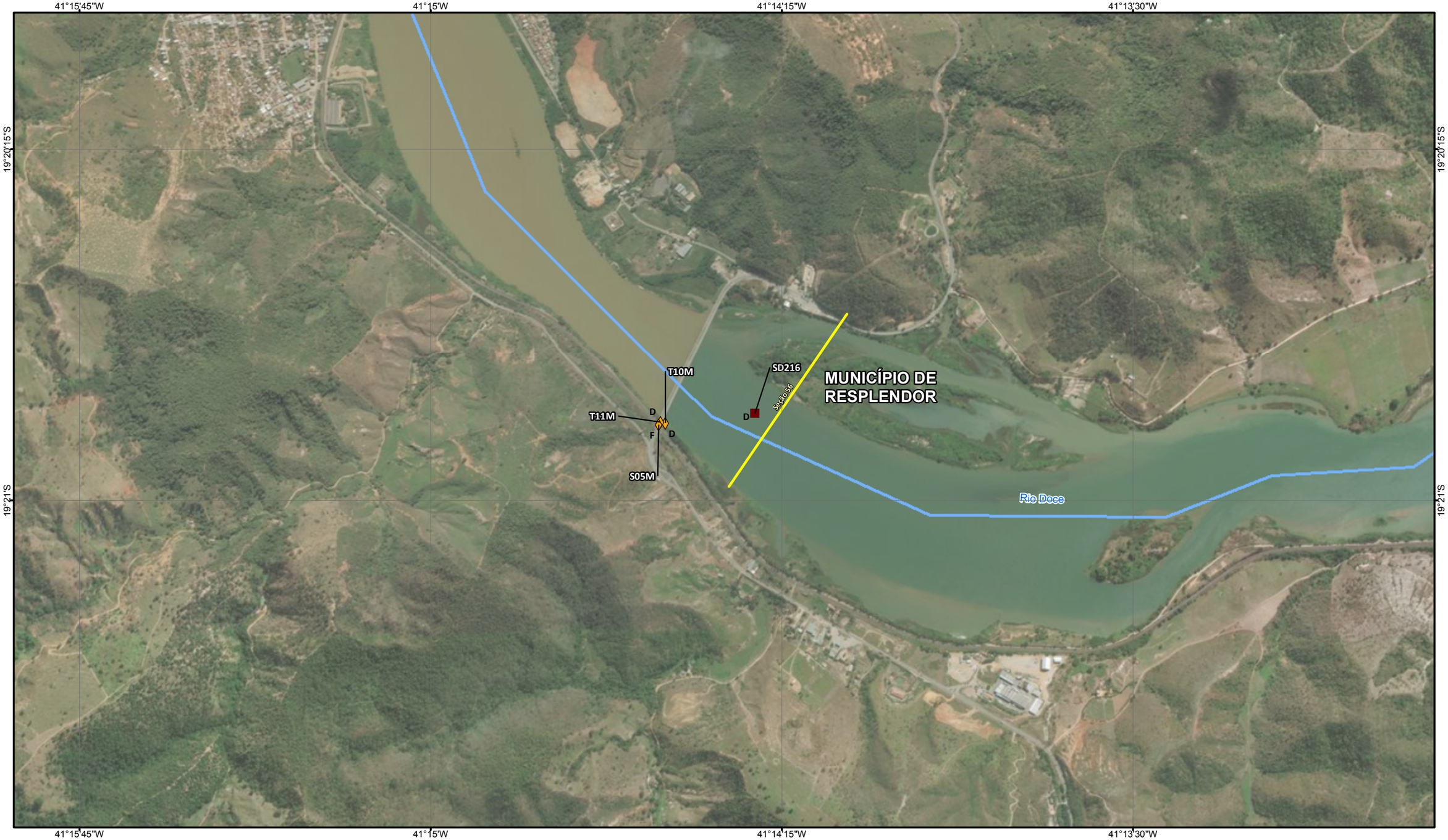
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 36**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



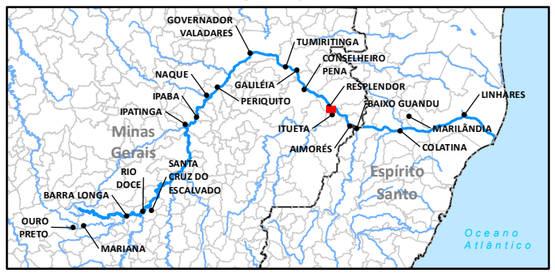
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 37**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

41°1'30"W 41°0'45"W 41°0'W 40°59'15"W

19°30'45"S

19°31'30"S

MUNICÍPIO DE AIMORÉS

Seção 57

SD217 D

D T89

SD218 D

SD219 D

Rio Doce

BAIXO GUANDU

S31

T91 Seção 58

F D

SD10 F

41°1'30"W 41°0'45"W 41°0'W 40°59'15"W

19°30'45"S

19°31'30"S

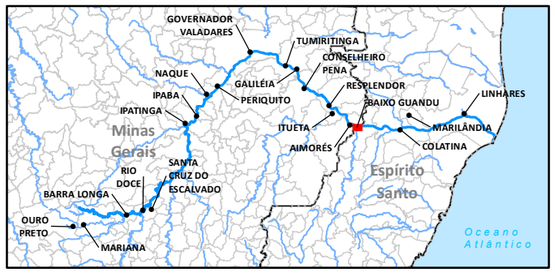
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Localidade
- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - F
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 3 - D
- Solo - Classe 3 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 38**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



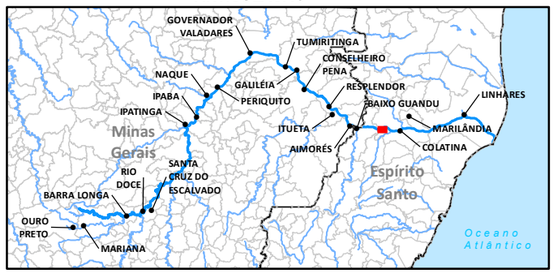
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D
- Solo - Classe 1 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

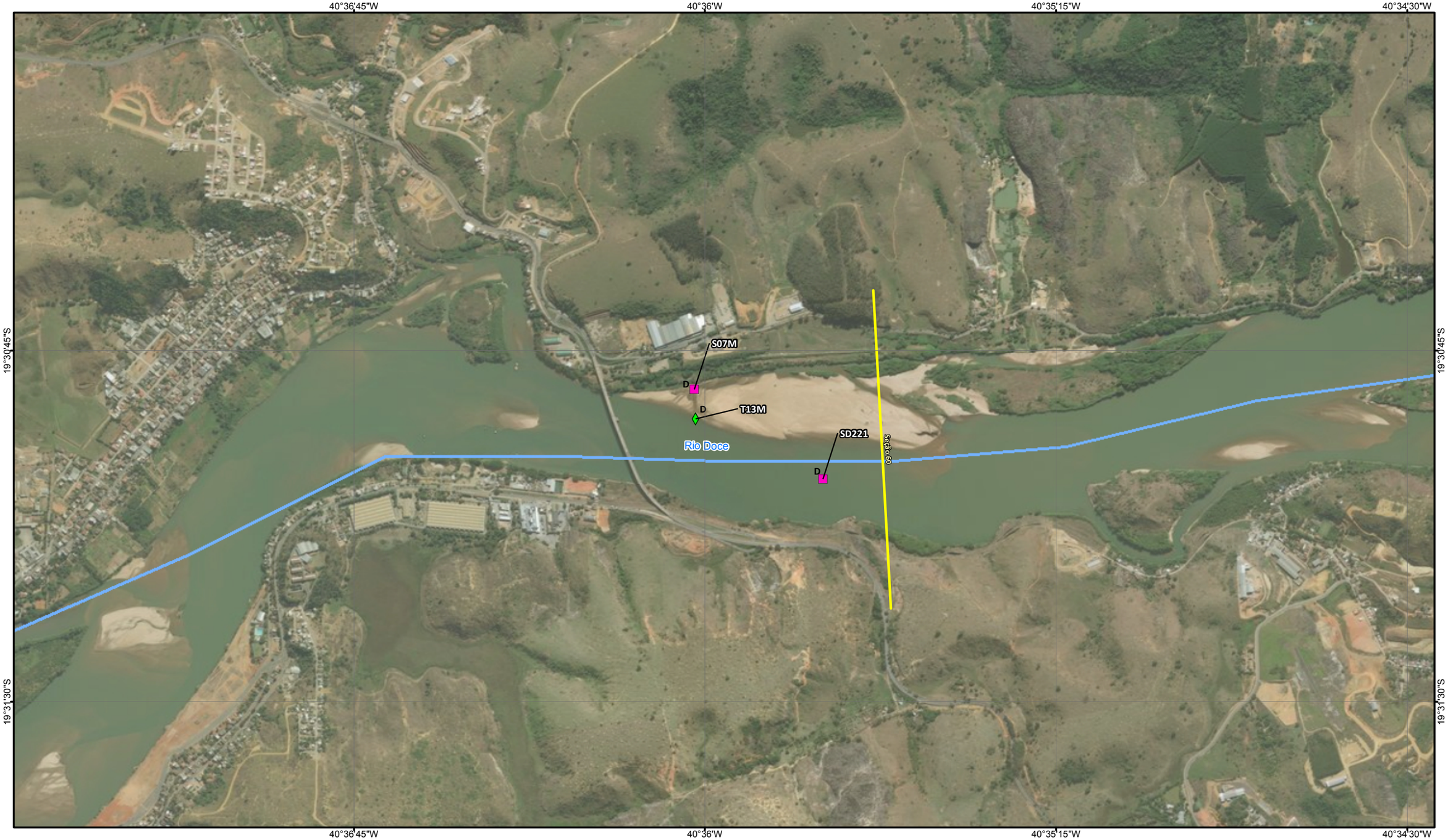
TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 39**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Datset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

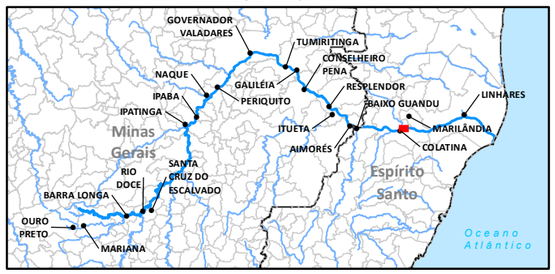


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 1 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

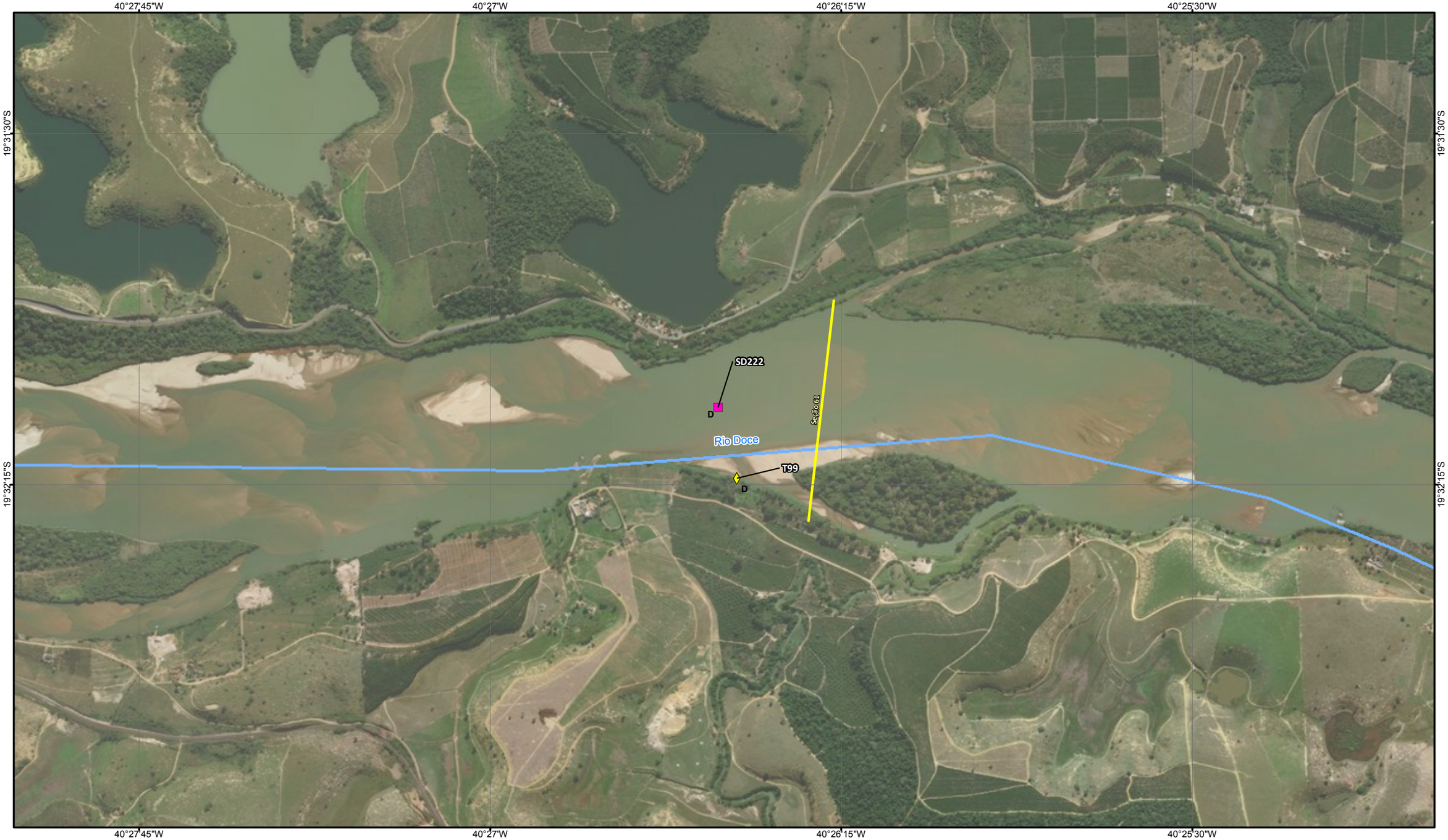
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 40**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

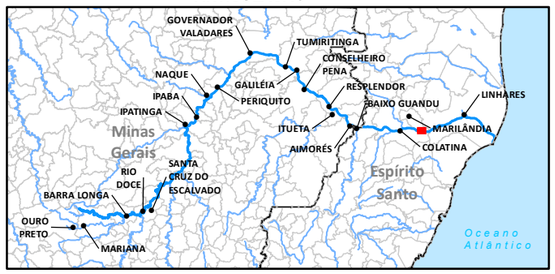


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

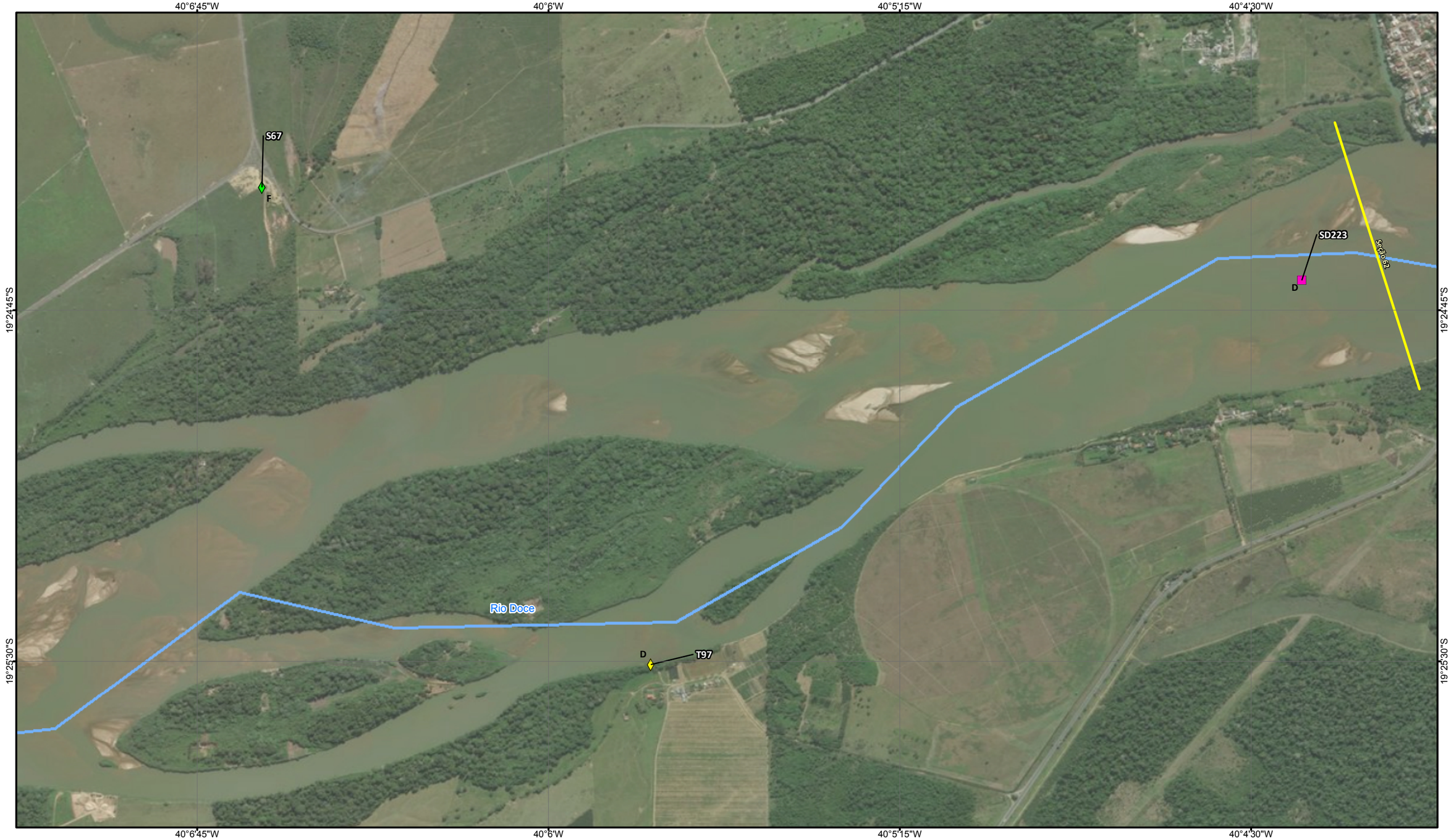
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 41**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



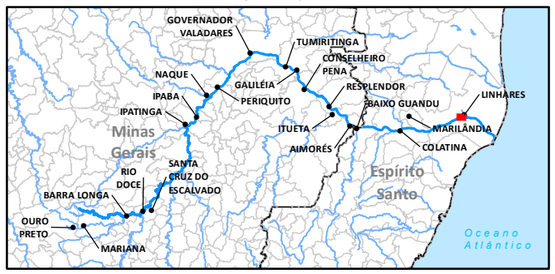
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 2 - D
- Solo - Classe 1 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

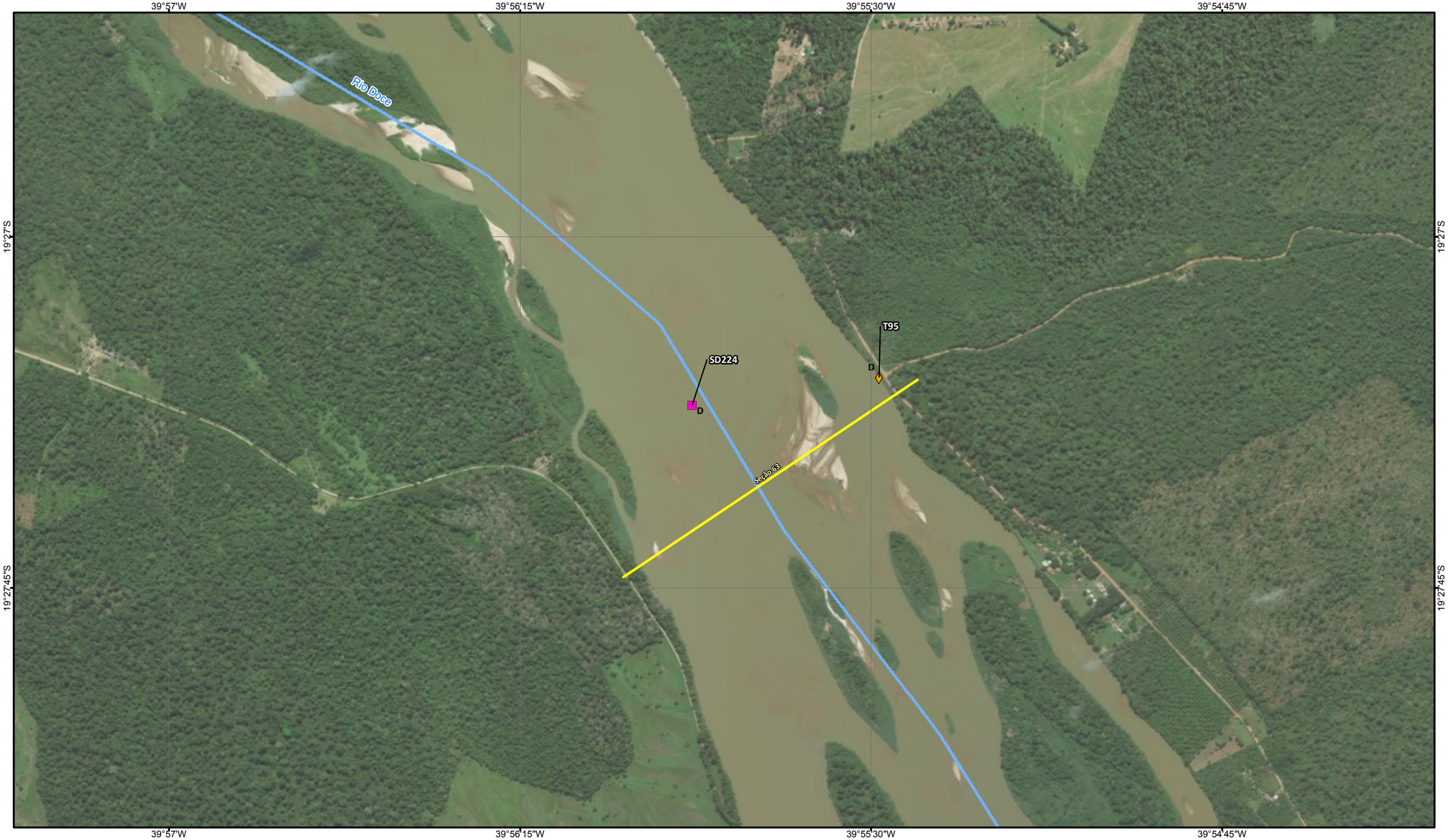
PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 42**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822\2_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

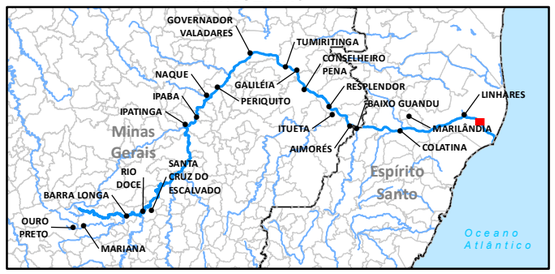


NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 43**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°48'45"W 39°48'W 39°47'15"W 39°46'30"W

19°34'30"S

19°35'15"S

Rio Doce

SD225

D

D

T93

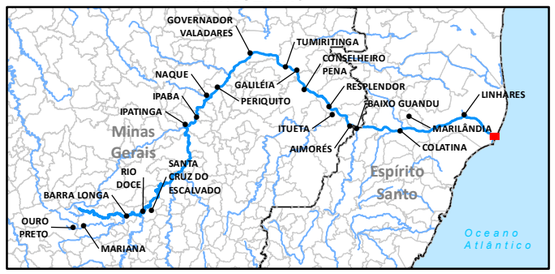
Seção 64

NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Seção geoquímica
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Solo - Classe 3 - D

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 44**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_2282\2_Desenvolvimento\3_Projetosmeio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°48'W 39°47'15"W 39°46'30"W 39°45'45"W

19°36'S

19°36'45"S

SD238

D

SD228

F

Rio Doce

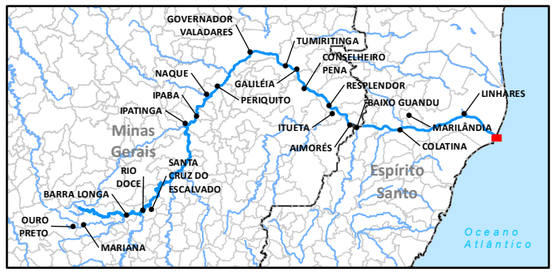
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - D
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 45**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\2015\2_Meio_Ambiente\159_515_22812_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_fisico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°51'W 39°50'15"W 39°49'30"W 39°48'45"W

19°39'S

19°39'45"S

SD237
D

SD236
D

Rio Doce

SD230
D

T230
D

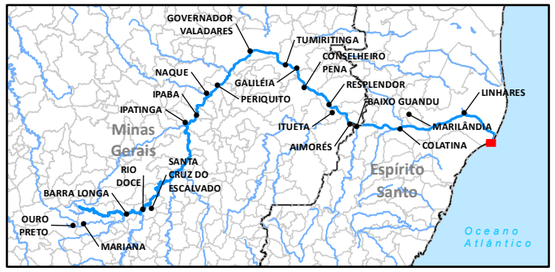
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D
- Sedimento - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282		ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017
REV	TAmaral	01

Figura 46

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°48'W 39°47'15"W 39°46'30"W 39°45'45"W

19°39'S

19°39'45"S

SD235

D

SD229

T229

D

D

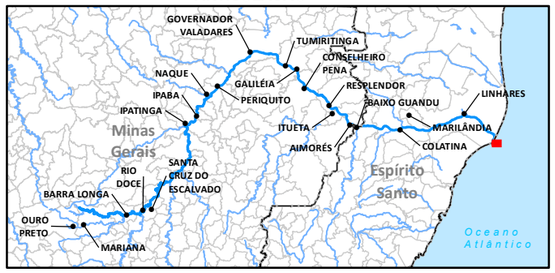
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 47**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°42'45"W 39°42'W 39°41'15"W 39°40'30"W 39°39'45"W

19°38'15"S

19°39'S

19°39'45"S

SD234

F

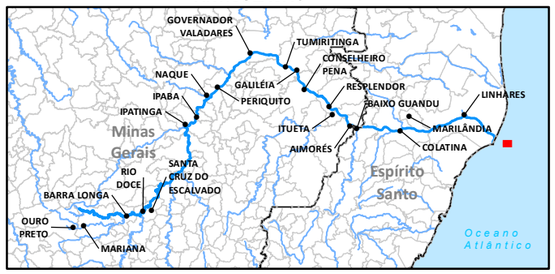
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 48**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°53'15"W 39°52'30"W 39°51'45"W 39°51'W

19°41'15"S

19°42'S

SD231

T231

D

D

39°53'15"W 39°52'30"W 39°51'45"W 39°51'W

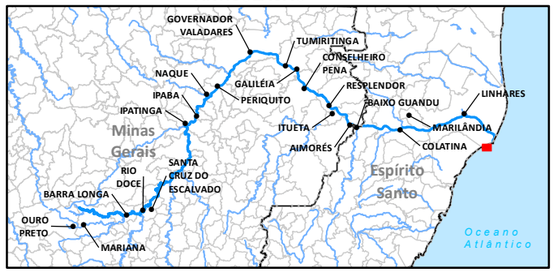
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 49**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°50'15"W 39°49'30"W 39°48'45"W 39°48'W

19°42'S

19°42'45"S

19°43'30"S

SD226

D

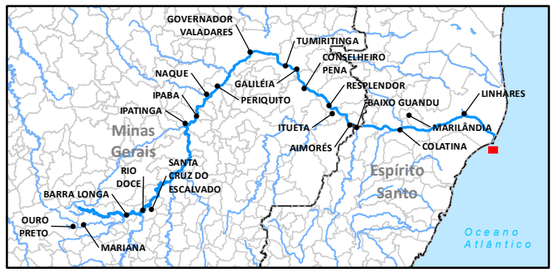
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & < Nível 2 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 50**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°46'30"W 39°45'45"W 39°45'W 39°44'15"W

19°41'15"S

19°42'S

SD227

F

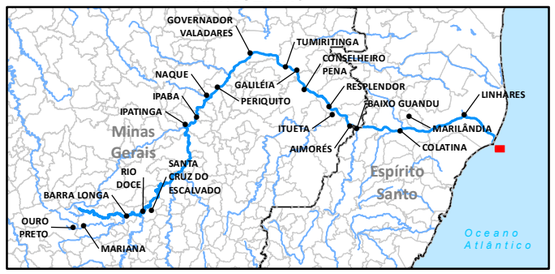
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 51**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd

39°43'30"W 39°42'45"W 39°42'W 39°41'15"W

19°43'30"S

19°44'15"S

SD233

F

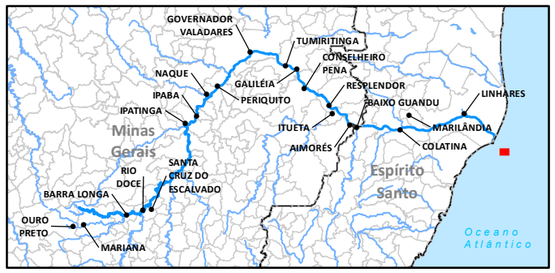
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:

PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

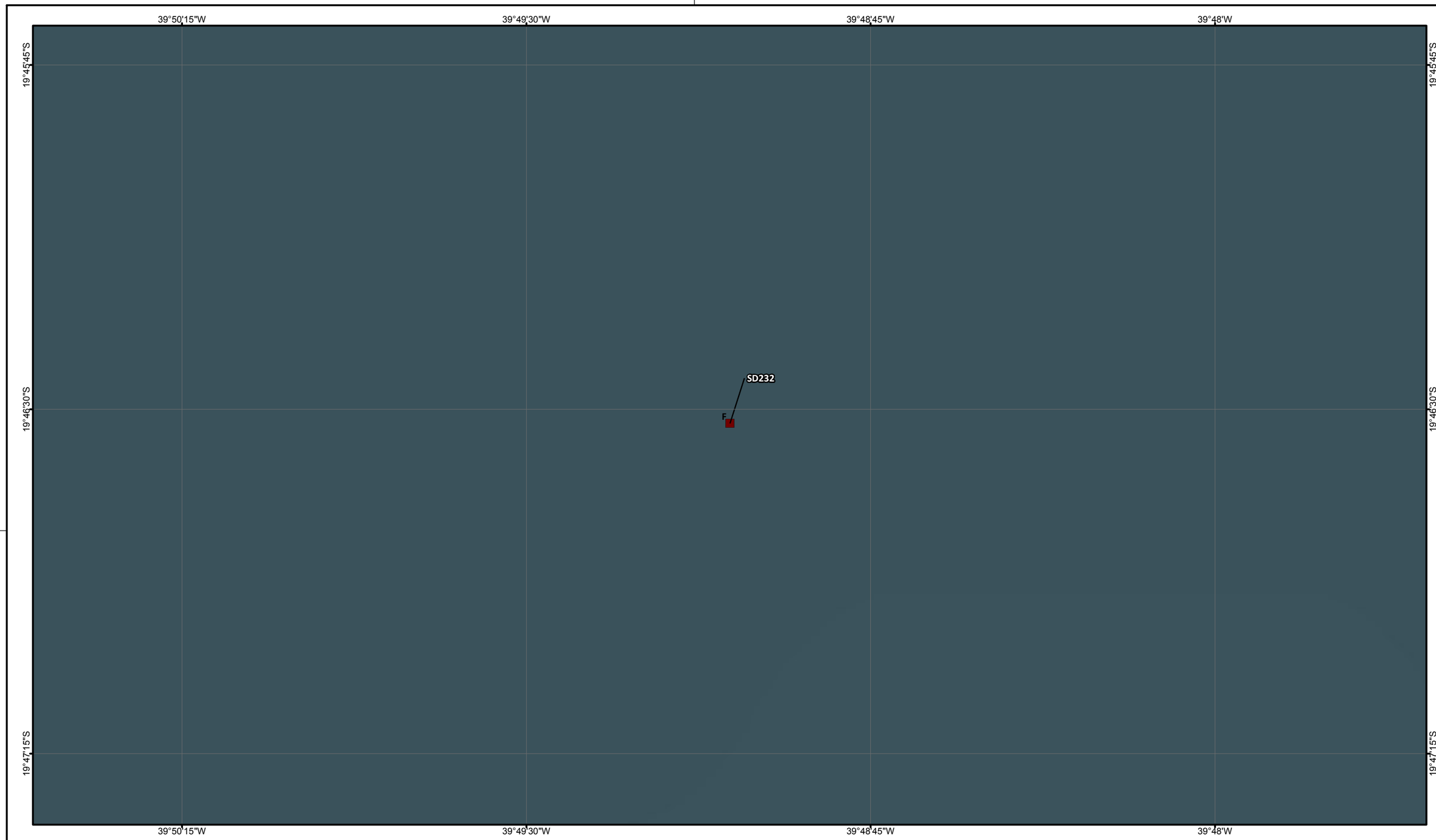
TÍTULO:

REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 52**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



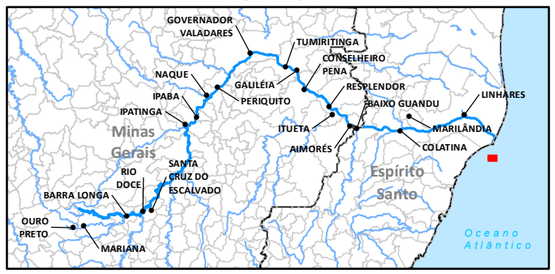
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Sedimento - >Nível 1 & <Nível 2 - F

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULACÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 53**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\Geoquimica\Dataset_Geoquimica_14092017_A3.mxd



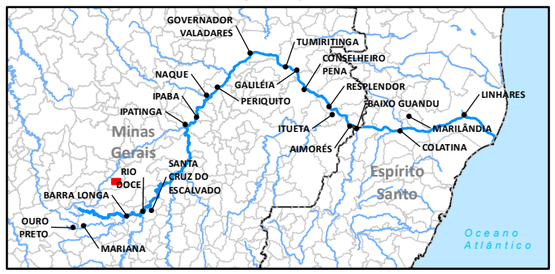
NOTA: Fonte de dados: IBGE, 2010, 2013; Basemap ESRI; 2015, Samarco, 2015 .
Somente são exibidas as articulações que contenham pontos de amostragem geoquímicas.

LEGENDA

- Estrada e acesso
- Curso d'água
- Barragem de Rejeito
- Área impactada
- Limite municipal
- Solo - Classe 1 - D

Notas
D = Dentro da área afetada
F = Dentro da área afetada

ARTICULAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum SIRGAS2000

0 150 300 600 m

ESCALA GRÁFICA

N

PROJETO:
PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

TÍTULO:
REPRESENTAÇÃO ESPACIAL
COMPARAÇÃO QUANTO A CRITÉRIOS REGULATÓRIOS

Golder Associates

Nº PROJETO: 179-515-2282			ESCALA: 1:15.000
GIS	FPSantos	set/2017	**Figura 54**
REV	TAmaral	01	

Document Path: S:\Sig\20152_Meio_Ambiente\159_515_22822_Desenvolvimento\3_Projetos\meio_físico\GeoquimicaDataset_GeoquimicaDataset_14092017_A3.mxd

ANEXO X

Resultados - Modelagem de Especiação Geoquímica

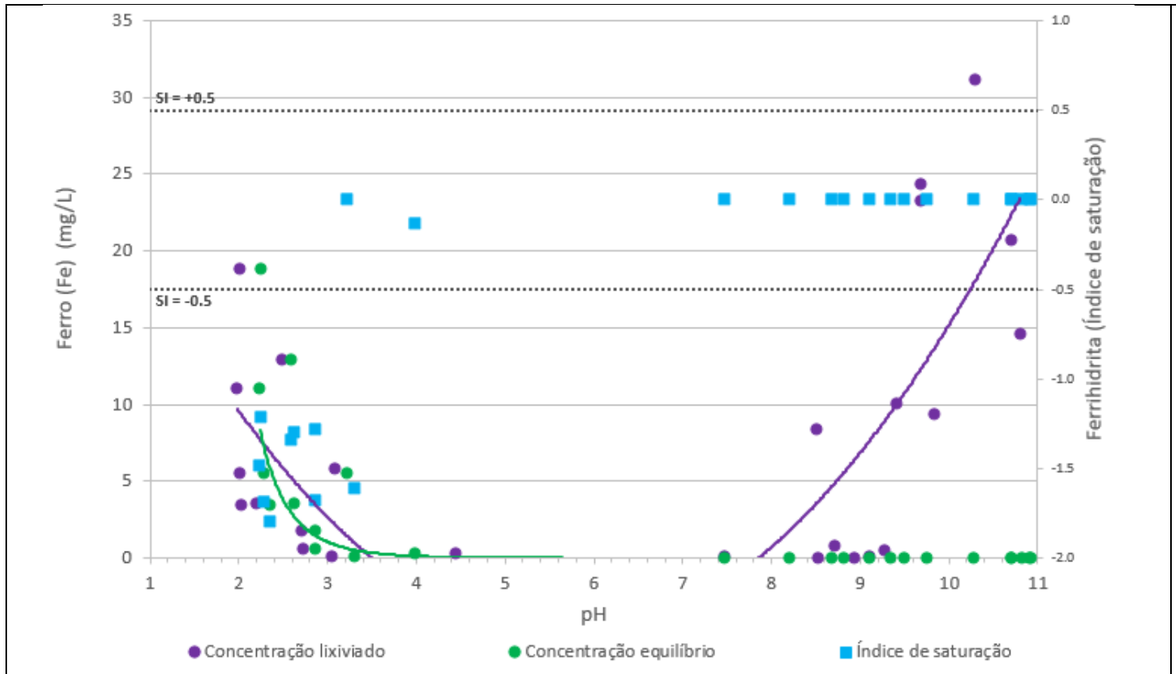
Outubro, 2017
Nº do Relatório: RT-015_159-515-2282_03-J

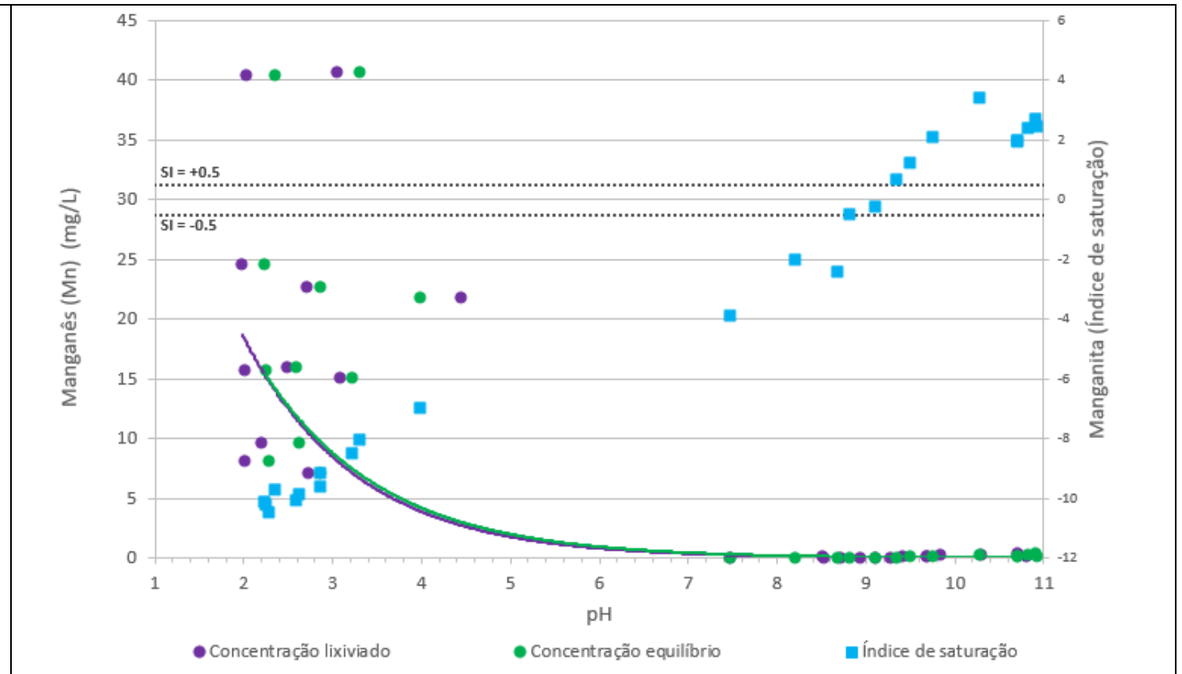
Tabela X-1: Resumo dos Valores de Entrada e Índices de Saturação Mineral.

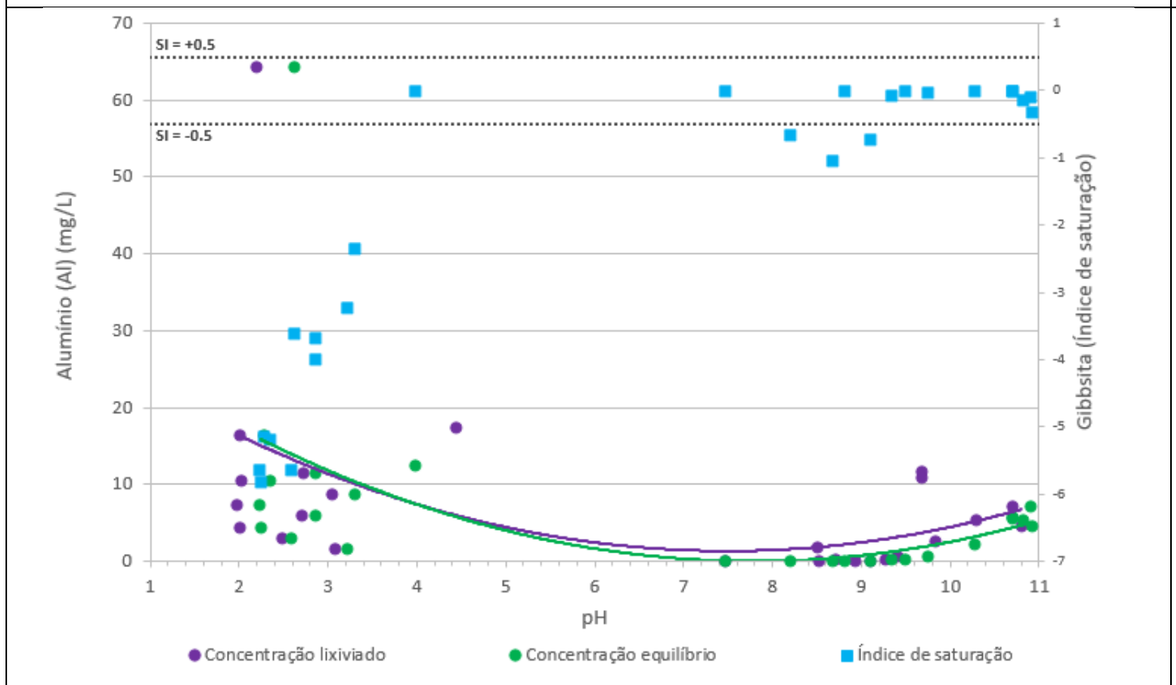
ID		S01 - Solo não afetado	SD191 - Sedimento afetado	T146 - Solo afetado	T29 - Solo afetado	T49 - Sedimento afetado	S01 - Solo não afetado	SD191 - Sedimento afetado	T146 - Solo afetado	T29 - Solo afetado	T49 - Sedimento afetado	S01 - Solo não afetado	SD191 - Sedimento afetado	T146 - Solo afetado	T29 - Solo afetado	T49 - Sedimento afetado	S01 - Solo não afetado	SD191 - Sedimento afetado	T146 - Solo afetado	T29 - Solo afetado	T49 - Sedimento afetado	S01 - Solo não afetado	SD191 - Sedimento afetado	T146 - Solo afetado	T29 - Solo afetado	T49 - Sedimento afetado
pH Alvo		**2.0 ± 0.5**	**2.0 ± 0.5**	**2.0 ± 0.5**	**2.0 ± 0.5**	**2.0 ± 0.5**	**4.0 ± 0.5**	**4.0 ± 0.5**	**4.0 ± 0.5**	**4.0 ± 0.5**	**4.0 ± 0.5**	**6.0 ± 0.5**	**6.0 ± 0.5**	**6.0 ± 0.5**	**6.0 ± 0.5**	**6.0 ± 0.5**	**8.0 ± 0.5**	**8.0 ± 0.5**	**8.0 ± 0.5**	**8.0 ± 0.5**	**8.0 ± 0.5**	**9.0 ± 0.5**	**9.0 ± 0.5**	**9.0 ± 0.5**	**9.0 ± 0.5**	**9.0 ± 0.5**
Propriedades Físicas																										
Balanço de carga	%	3,1E-13	2,7E-14	-3,8E-15	-1,2E-15	-6,7E-13	-3,0E-11	6,7E-14	-7,6E-14	-2,2E-14	1,0E-12	-8,0E-08	2,5E-12	-7,5E-12	-1,5E-14	-4,1E-14	-3,1E-14	-1,3E-13	-4,7E-13	5,6E-14	8,0E-14	-1,1E-08	-3,1E-13	-5,0E-12	1,9E-13	-2,1E-09
pH	s.u.	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	4,5	2,5	2,7	2,7	3,0	9,1	3,1	9,3	11	8,9	7,5	9,8	9,7	8,7	8,5	8,5	11	9,7	10	9,4
pe	s.u.	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Alcalinidade	mg/L como $CaCO_3$	-366	-568	-545	-599	-538	4,7	2,0	2,0	2,0	2,0	10,0	2,0	12	102	44	12	45	128	28	49	24	119	123	105	55
Ions majoritários																										
Cálcio	mg/L	3,3	11	9,3	27	61	3,0	11	9,8	28	61	0,72	9,8	0,58	1,1	12	0,92	0,8	2,0	5,2	28	1,0	0,8	1,8	1,0	1,4
Cloreto	mg/L	1,0	1,0	1,0	6,7	3,7	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,4	1,0	2,0	44	1,0	1,0	17	27	3,8	4,2	5,7	47	23	20	7,8
Fluoreto	mg/L	0,06	0,08	0,07	0,09	0,11	0,06	0,06	0,07	0,10	0,09	0,06	0,06	0,06	0,14	0,14	0,06	0,08	0,24	0,14	0,10	0,13	0,06	0,26	0,14	0,18
Magnésio	mg/L	0,42	2,6	0,92	1,0	1,1	0,52	2,1	1,1	1,3	1,3	0,099	1,9	0,12	0,069	0,16	0,064	0,092	0,25	0,18	0,26	0,04	0,13	0,24	0,08	0,05
Potássio	mg/L	16	10	34	1,3	1,2	11	162	93	95	33	33	40	2,7	84	78	168	23	55	0,33	8,2	211	95	48	61	32
Sódio	mg/L	9,0	8,5	10	12	13	13	8,1	11	20	15	9,4	6,0	7,0	13	12	8,2	11	8,6	12	13	12	7,3	9,4	11	12
Sulfato	mg/L	2,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	46	1,0	4,0	11	6,0	210	6,0	12	4,0	6,0	270	10,0	10,0	24	14
Nutrientes																										
Nitrato	mg/L como N	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,35	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Nitrito	mg/L como N	222	202	210	222	240	51	91	69	88	99	0,6	39	0,6	0,6	30	0,65	0,6	0,6	0,6	14	0,65	0,6	0,6	0,6	0,6
Metais (Dissolvidos)																										
Alumínio	mg/L	64	4,4	16	7,4	11	17	3,0	11	6,0	8,8	0,027	1,6	0,2	4,5	0,005	0,055	2,7	12	0,18	0,004	1,9	7,1	11	5,3	0,59
Antimônio	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	0,0002	0,0003	0,0004	0,0002	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0011	0,0002	0,0002	0,0014	0,0018	0,0003	0,0003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Arsênico	mg/L	0,0010	0,04	0,0010	0,003	0,002	0,0006	0,003	0,0016	0,0018	0,0012	0,0003	0,0014	0,0003	0,019	0,0004	0,0004	0,014	0,013	0,0016	0,0004	0,006	0,029	0,008	0,016	0,004
Boro	mg/L	0,33	0,11	0,16	0,16	0,18	0,26	0,13	0,21	0,26	0,19	0,048	0,075	0,031	0,009	0,028	0,047	0,08	0,1	0,033	0,029	0,14	0,04	0,09	0,04	0,04
Bário	mg/L	0,13	1,1	0,42	1,2	2,6	0,096	1,1	0,39	1,2	2,4	0,0041	0,97	0,0015	0,015	0,085	0,0081	0,019	0,052	0,0052	0,18	0,0067	0,031	0,046	0,016	0,011
Berílio	mg/L	0,00078	0,0014	0,0011	0,0028	0,0057	0,00018	0,0013	0,001	0,0024	0,0045	0,000007	0,0011	0,000007	0,000069	0,000007	0,000007	0,00007	0,00013	0,000007	0,000007	0,00007	0,00014	0,00012	0,00013	0,00007
Cádmio	mg/L	0,000076	0,00028	0,00017	0,00052	0,00056	0,000058	0,00026	0,00017	0,00037	0,00059	0,000003	0,00024	0,000003	0,000012	0,000003	0,000003	0,000003	0,000041	0,000003	0,000003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003
Cobalto	mg/L	0,05	0,4	0,058	0,053	0,087	0,22	0,058	0,052	0,065	0,061	0,000024	0,051	0,000045	0,0016	0,000027	0,00002	0,0014	0,0022	0,000083	0,000025	0,0013	0,0025	0,002	0,0016	0,00032
Cromo	mg/L	0,021	0,015	0,015	0,023	0,036	0,00086	0,0092	0,0097	0,014	0,0089	0,00014	0,0046	0,00079	0,0086	0,002	0,00063	0,0081	0,047	0,00085	0,0011	0,0086	0,014	0,048	0,013	0,0059
Cobre	mg/L	0,11	0,084	0,069	0,13	0,46	0,0092	0,067	0,051	0,11	0,32	0,001	0,061	0,00046	0,012	0,0011	0,00089	0,01	0,038	0,00072	0,00038	0,0054	0,018	0,035	0,011	0,0053
Ferro	mg/L	3,5	19	5,5	11	3,5	0,3	13	0,67	1,8	0,12	0,11	5,9	0,52	15	0,024	0,13	9,3	23	0,75	0,007	8,4	21	24	31	10
Mercúrio	mg/L	0,00013	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,00027	0,00001	0,00001	0,00008	0,00052	0,00001	0,00001	0,00005	0,00016	0,00045	0,00022	0,00003
Lítio	mg/L	0,0021	0,003	0,0044	0,002	0,003	0,00086	0,0021	0,0036	0,0028	0,006	0,00012	0,0016	0,0024	0,0003	0,00068	0,0001	0,00043	0,00093	0,00021	0,001	0,00023	0,00082	0,00083	0,00047	0,00024
Manganês	mg/L	9,7	16	8,1	25	40	22	16	7,1	23	41	0,0047	15	0,011	0,19	0,0015	0,0028	0,31	0,16	0,0095	0,021	0,075	0,46	0,13	0,31	0,14
Molibdênio	mg/L	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,000010	0,0033	0,0041	0,00012	0,00079	0,0025	0,0018	0,0015	0,0053	0,0015	0,0025	0,0047	0,0074
Níquel	mg/L	0,0036	0,029	0,018	0,039	0,079	0,0048	0,027	0,018	0,036	0,075	0,0001	0,024	0,0002	0,0022	0,0003	0,0002	0,0037	0,0091	0,0004	0,0003	0,001	0,005	0,008	0,004	0,001
Chumbo	mg/L	0,11	0,072	0,089	0,12	0,16	0,0017	0,05	0,04	0,046	0,029	0,00016	0,024	0,00013	0,0022	0,00001	0,00002	0,0019	0,0035	0,00008	0,00002	0,0022	0,0035	0,0027	0,003	0,001
Selênio	mg/L	0,00008	0,00066	0,00017	0,00027	0,00017	0,0001	0,00014	0,00021	0,00018	0,00015	0,00034	0,0001	0,00019	0,0025	0,00054	0,0012	0,0014	0,006	0,00033	0,00029	0,0027	0,0013	0,0053	0,003	0,002
Prata	mg/L	0,000057	0,000028	0,00007	0,00033	0,00016	0,000008	0,000011	0,000054	0,000076	0,000051	0,000019	0,000006	0,000002	0,000022	0,000003	0,000017	0,000036	0,000099	0,000002	0,000003	0,00002	0,00002	0,00007	0,00002	0,00002
Vanádio	mg/L	0,0001	0,00067	0,00013	0,00019	0,00009	0,0002	0,00007	0,00006	0,00004	0,00001	0,00016	0,00004	0,00062	0,019	0,00003	0,00029	0,019	0,032	0,00042	0,00014	0,0083	0,04	0,029	0,017	0,0019
Tálio	mg/L	0,00035	0,00081	0,00037	0,0011	0,0019	0,00024	0,00074	0,00025	0,00076	0,0018	0,000056	0,00051	0,000023	0,00014	0,00022	0,00002	0,000029	0,000055	0,000005	0,00016	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005	0,00005
Zinco	mg/L	0,042	0,082	0,076	0,08	0,14	0,45	0,078	0,088	0,11	0,12	0,002	0,075	0,002	0,003	0,002	0,002	0,004	0,008	0,002	0,002	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Índices de saturação																										
$Al(OH)_3$(am)		-7,4	-9,1	-8,5	-9,0	-8,7	-1,1	-8,5	-6,6	-7,0	-5,6	-3,2	-6,1	-2,5	-2,7	-3,8	-1,3	-2,0	-1,2	-2,0	-3,5	-0,8	-2,4	-1,2	-2,1	-2,2
Alunita		-9,7	-13,6	-12,1	-14,1	-14,1	**2,6**	-11,5	-7,5	-8,5	-6,3	-13,0	-7,2	-14,7	-17,5	-15,9	-0,6	-13,4	-9,6	-12,4	-14,7	-2,0	-16,4	-9,9	-13,8	-12,0
Gibbsita		-4,9	-6,6	-6,0	-6,4	-6,2	**1,5**	-6,0	-4,1	-4,4	-3,1	-0,7	-3,6	*0,0*	*-0,2*	-1,3	**1,2**	**0,5**	**1,3**	*0,5*	-1,0	**1,7**	*0,1*	**1,3**	*0,4*	*0,3*
Boemita		-5,2	-6,9	-6,3	-6,7	-6,5	**1,2**	-6,0	-4,3	-4,7	-3,4	-1,0	-3,9	*-0,3*	*-0,5*	-1,6	**0,9**	*0,3*	**1,1**	*0,2*	-1,3	**1,4**	*-0,2*	**1,0**	*0,1*	*0,0*
Otavita								-7,2	-7,3	-7,0	-6,8	-3,8	-7,1	-3,7	-3,7	-3,4	-5,4	-3,7		-3,7	-3,7	-4,1	-3,8			-2,3
Brochantita		-32,9	-34,1	-34,7	-33,6	-31,5	-22,4	-32,6	-30,4	-29,4	-25,3	-4,4	-27,0	-6,9	-4,5	-6,8	-7,3	-1,9	**1,0**	-7,2	-9,4	-0,7	-3,5	**0,8**	-2,5	-2,9
$Cu(OH)_2$		-10,6	-11,1	-11,1	-11,0	-10,3	-6,9	-10,6	-9,8	-9,5	-8,3	-0,6	-8,8	-0,8	*0,4*	-1,0	-2,3	**0,6**	**1,2**	-1,2	-1,9	*-0,1*	**0,6**	**1,2**	**0,6**	*0,1*
Malaquita								-13,3	-12,5	-12,0	-10,3	-1,7	-11,3	-2,5	-2,4	-1,8	-3,3	*-0,5*		-2,1	-3,0	-0,8	-2,4			*-0,2*
Azurita								-18,4	-17,7	-16,9	-14,7	-5,3	-16,3	-6,5	-7,5	-4,9	-6,8	-4,0		-5,5	-6,5	-3,8	-7,8			-2,9
Calcantita		-9,3	-9,0	-9,5	-8,9	-8,7	-10,0	-10,3	-9,6	-9,3	-8,6	-10,8	-8,9	-12,5	-13,9	-11,9	-8,7	-12,0	-10,8	-11,8	-12,0	-8,5	-13,5	-10,9	-12,4	-11,3
Ferrihidrita		-7,3	-7,2	-7,6	-7,5	-7,8	-1,5	-6,6	-6,5	-6,2	-6,2	**3,3**	-4,3	**3,9**	**4,0**	**2,7**	**3,1**	**4,7**	**5,2**	**4,3**	**2,3**	**5,3**	**4,2**	**5,3**	**4,8**	**5,1**
Siderita								-4,0	-5,2	-4,8	-6,0	-9,4	-4,2	-9,2	-13,0	-9,0	-6,2	-9,9		-7,1	-8,5	-6,8	-13,1			-7,7
Melanterita		-7,9	-6,7	-7,7	-7,0	-7,9	-8,8	-8,7	-8,8	-8,4	-9,3	-15,8	-7,2	-16,8	-20,8	-16,8	-10,5	-17,5	-16,1	-14,7	-16,1	-11,3	-20,3	-16,2	-18,2	-15,4
Anglesita		-4,3	-4,1	-4,4	-3,9	-4,1	-6,0	-4,8	-4,9	-4,8	-4,9	-6,6	-4,7	-7,9	-9,0	-9,0	-5,7	-7,3	-6,5	-7,8	-8,3	-4,1	-8,6	-6,7	-7,4	-7,0
Rodocrosita								-3,5	-3,8	-3,3	-3,1	-1,7	-3,4	-1,1	*0,4*	-1,7	-3,5	*0,5*		-1,2	-0,8	-1,8	*0,2*			**0,7**
Birnessita		-25,1	-25,6	-25,9	-25,5	-25,1	-15,6	-24,2	-23,1	-22,7	-21,1	-0,7	-21,2	**0,5**	**7,4**	-1,8	-7,5	**4,1**	**3,2**	-1,8	-2,3	-1,9	**7,5**	**3,1**	**5,8**	**2,1**
Manganita		-16,0	-16,3	-16,6	-16,2	-15,9	-8,7	-15,3	-14,6	-14,2	-12,8	**1,5**	-13,0	**2,5**	**7,9**	**0,6**	-3,7	**5,6**	**4,8**	**0,8**	**0,5**	**0,8**	**8,1**	**4,7**	**6,8**	**4,0**
$Ni(OH)_2$		-15,9	-15,3	-15,5	-15,2	-14,8	-11,1	-15,0	-14,2	-14,0	-12,9	-3,7	-13,2	-3,0	-1,5	-3,6	-6,6	-1,2	-0,9	-3,8	-4,3	-3,8	-1,1	-0,9	-1,1	-2,4
$Zn(OH)_2$(am)		-14,5	-14,6	-14,6	-14,7	-14,3	-8,9	-14,1	-13,2	-13,2	-12,4	-2,6	-12,4	-2,4	-2,7	-2,8	-5,3	-2,1	-1,7	-3,0	-3,4	-2,4	-1,8	-1,3	-1,5	-1,5
Smithsonita								-6,5	-6,4	-6,3	-6,3	-3,3	-6,4	-3,4	-6,1	-2,8	-4,3	-4,0		-2,9	-2,8	-3,1	-5,6			-2,0
Goslarita		-10,0	-9,3	-9,8	-9,4	-9,5	-8,8	-11,2	-10,0	-9,9	-9,5	-9,7	-9,4	-10,9	-13,8	-10,6	-8,6	-11,5	-10,6	-10,4	-10,3	-7,6	-12,8	-10,3	-11,3	-9,7
Gipsita		-5,3	-4,4	-4,9	-4,1	-4,0	-5,2	-5,0	-4,8	-4,3	-3,9	-3,7	-4,4	-4,7	-4,2	-3,4	-3,1	-4,5	-3,8	-3,8	-3,0	-3,0	-4,3	-3,9	-3,8	-3,9
H-Jarosita		-20,3	-18,2	-20,6	-19,2	-21,1	-11,7	-18,2	-19,7	-18,5	-20,1	-11,6	-14,1	-12,7	-17,7	-14,7	-4,6	-12,1	-9,3	-9,3	-14,4	-1,8	-16,6	-9,4	-12,5	-8,6
K-Jarosita		-18,9	-17,1	-19,0	-19,0	-21,0	-8,1	-15,2	-16,9	-15,7	-17,5	-2,9	-11,3	-4,9	-6,9	-5,7	**3,2**	-2,8	*0,2*	-2,9	-6,9	**7,0**	-5,9	*0,1*	-2,4	*0,4*
Na-Jarosita		-22,5	-20,6	-22,9	-21,4	-23,3	-11,4	-19,9	-21,2	-19,7	-21,2	-6,9	-15,5	-7,8	-11,0	-9,9	-1,5	-6,5	-4,0	-4,8	-10,0	**2,4**	-10,3	-4,0	-6,5	-3,4
Calcita								-5,6	-5,6	-5,2	-4,9	-1,4	-5,6	-1,3	*-0,5*	*0,3*	-3,0	-1,0		*-0,4*	*0,3*	-2,6	-1,3			*-0,3*
Dolomita(ordenada)								-11,6	-11,9	-11,4	-11,0	-3,4	-11,5	-3,0	-1,9	-0,9	-6,7	-2,7		-2,0	-1,0	-6,3	-3,0			-1,7
Magnesita								-7,1	-7,4	-7,3	-7,3	-3,1	-7,1	-2,8	-2,5	-2,4	-4,9	-2,8		-2,7	-2,5	-4,8	-2,9			-2,6
Cerrusita								-4,5	-4,4	-4,4	-4,4	-2,9	-4,4	-3,0	-3,9	-3,8	-4,0	-2,4		-3,0	-3,5	-2,2	-4,1			-1,9
$FeAsO_4$:2H2O		-13,4	-12,0	-14,0	-13,4	-13,9	-9,1	-11,8	-12,1	-11,7	-12,2	-11,4	-10,2	-11,1	-12,4	-11,6	-8,4	-9,8	-9,0	-8,9	-11,2	-7,0	-11,8	-9,2	-10,6	-9,1
$Ba_3(AsO_4)_2$		-14,5	-10,3	-14,5	-12,6	-11,5	-4,0	-8,6	-8,7	-7,3	-5,1	**5,7**	-5,7	**4,9**	**14,0**	**9,4**	**3,0**	**12,6**	**13,4**	**6,8**	**9,6**	**7,3**	**15,2**	**12,8**	**13,2**	**9,9**
Fluorita		-12,9	-9,9	-11,2	-9,8	-9,6	-11,8	-9,9	-11,0	-9,6	-9,7	-5,4	-9,4	-5,4	-4,5	-3,5	-5,5	-5,1	-3,7	-3,8	-3,4	-4,8	-5,4	-3,7	-4,5	-4,2
Barita		-1,9	-0,5	-1,4	-0,6	-0,6	-1,9	-0,7	-1,2	-0,7	*-0,4*	-1,0	-0,5	-2,5	-1,2	-0,7	*-0,2*	-1,2	-0,5	-2,0	*-0,4*	*-0,2*	-0,9	-0,7	-0,7	-1,1
Witherita								-7,1	-7,5	-7,0	-6,7	-4,1	-7,0	-4,3	-2,8	-2,3	-5,4	-3,1		-3,9	-2,3	-5,1	-3,1			-2,8
Antlerita		-24,5	-25,2	-25,8	-24,9	-23,4	-17,8	-24,3	-22,9	-22,1	-19,2	-6,1	-20,4	-8,3	-7,2	-8,0	-7,3	-4,8	-2,5	-8,3	-9,7	-2,8	-6,4	-2,6	-5,3	-5,2
Atacamita		-18,0	-18,8	-18,9	-17,7	-16,8	-12,5	-18,0	-16,8	-16,4	-14,3	-4,5	-15,2	-5,3	-2,9	-5,6	-6,6	-1,9	*-0,4*	-5,2	-6,2	-2,6	-2,4	-0,6	-2,5	-3,0
CO_2(g)								**3,1**	**2,4**	**2,5**	**1,8**	-5,1	**1,7**	-5,3	-7,7	-4,3	-3,3	-6,3		-4,2	-3,8	-5,1	-8,2			-4,9
O_2(g)		-47,1	-47,9	-47,8	-48,0	-47,8	-38,1	-46,4	-45,1	-45,2	-43,8	-19,5	-43,6	-18,8	-12,7	-20,1	-26,0	-16,5	-17,2	-21,0	-21,8	-21,8	-13,1	-17,2	-14,7	-18,2

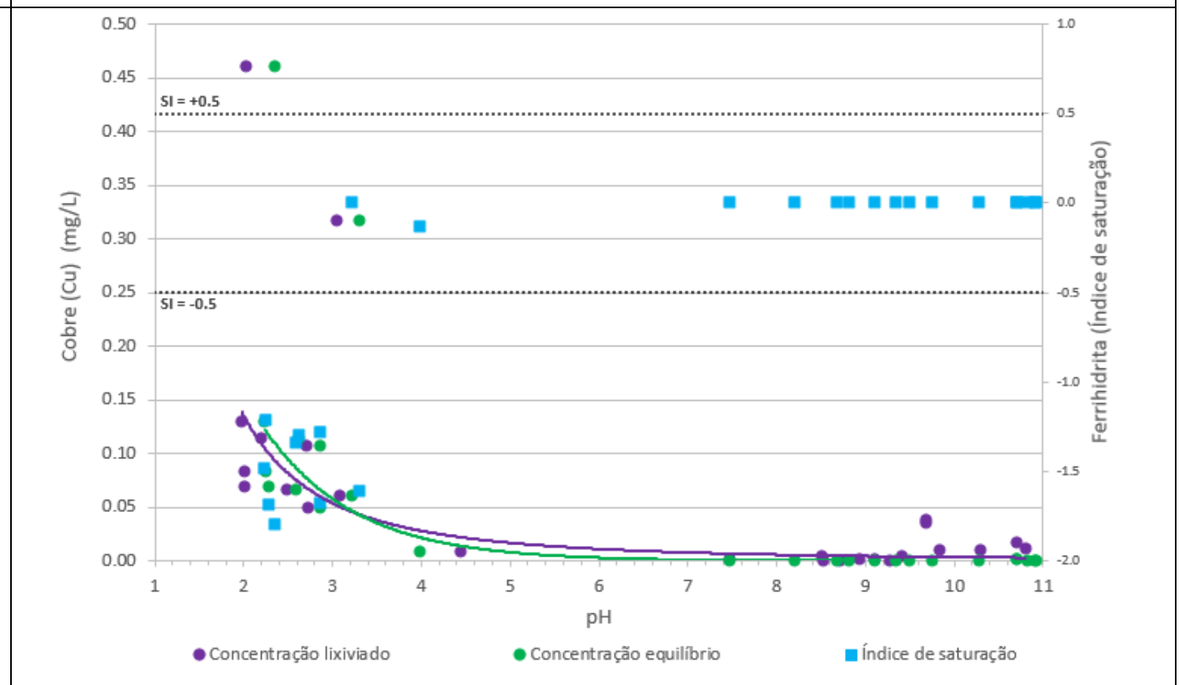
Notas

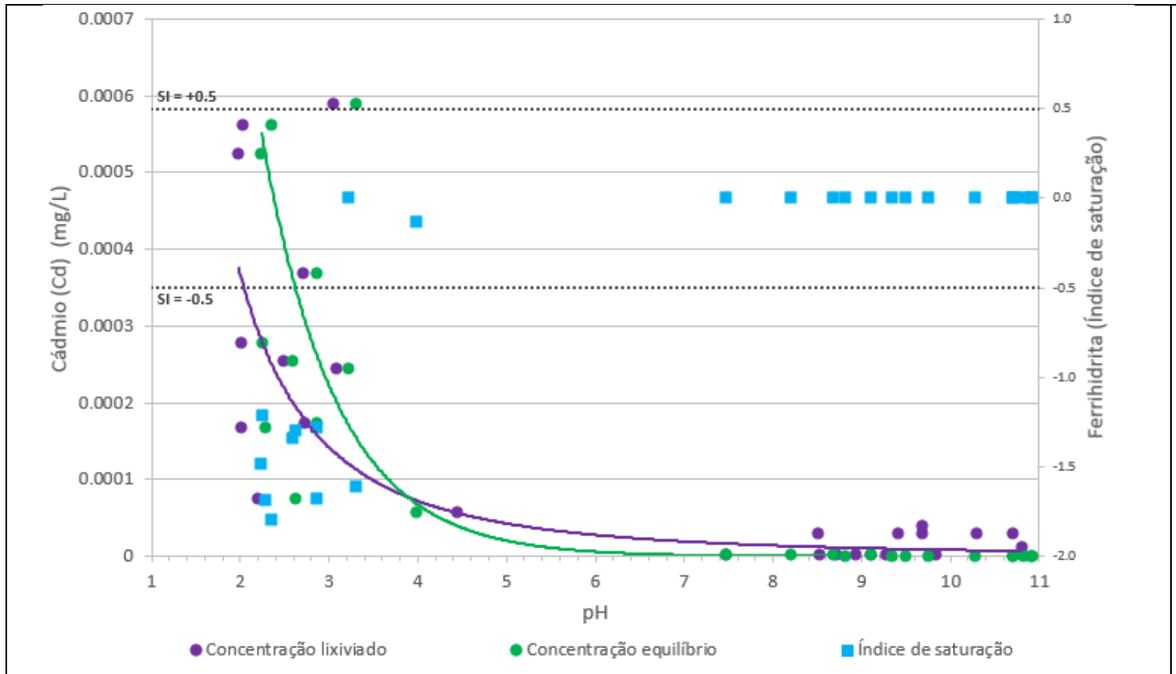
xxx	Indica mineral subsaturado (índice de saturação < -0.5)
xxx	Indica mineral em equílibrio índice de saturação entre -0.5 e +0.5)
xxx	Indica minerais saturados (índice de saturação > +0.5)

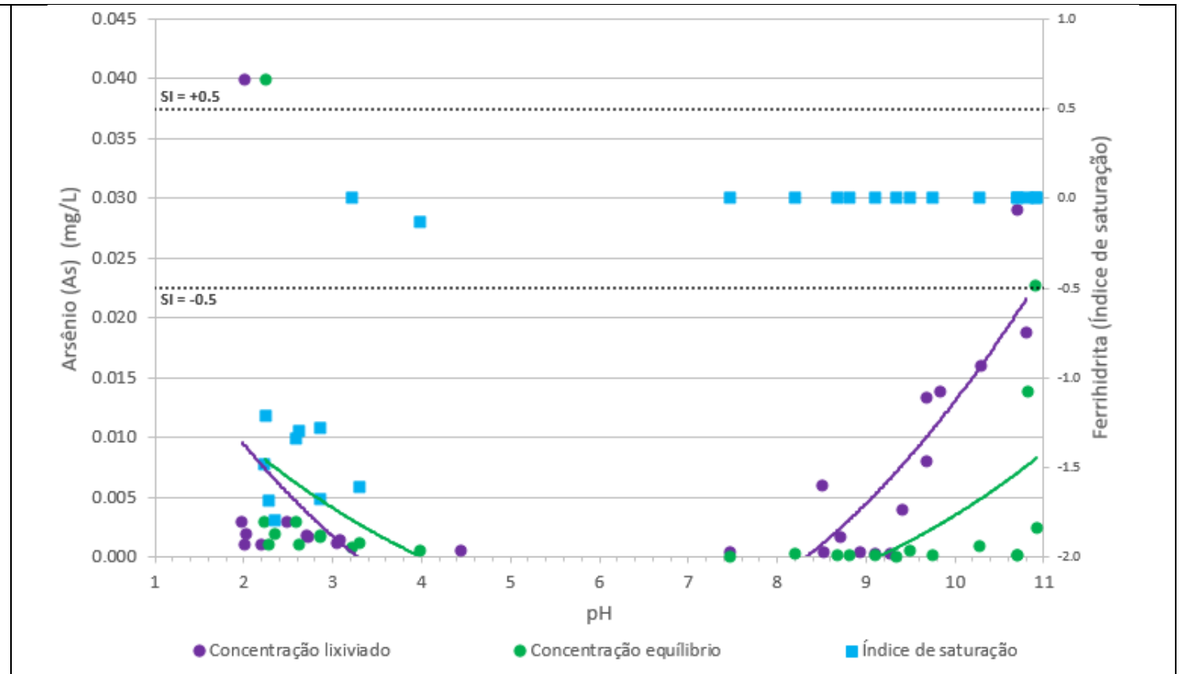

Ferro (Fe) (mg/L)
Ferrihidrita (índice de saturação)
SI = +0.5
SI = -0.5
pH
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação

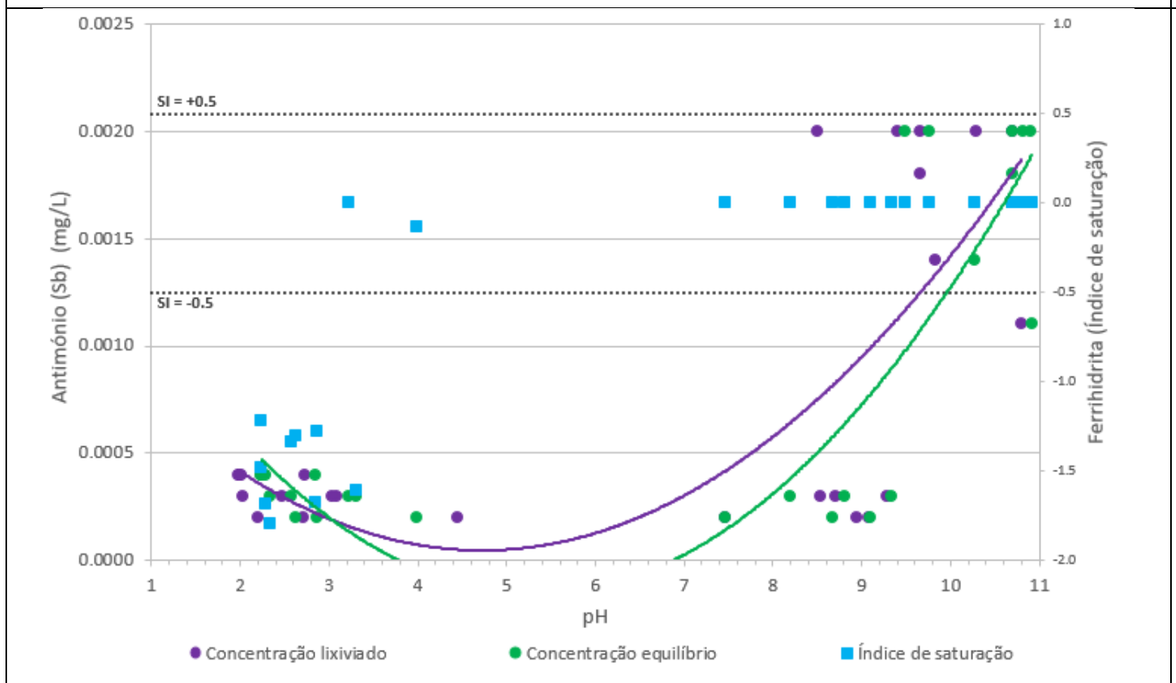

Manganês (Mn) (mg/L)
Manganita (índice de saturação)
SI = +0.5
SI = -0.5
pH
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação

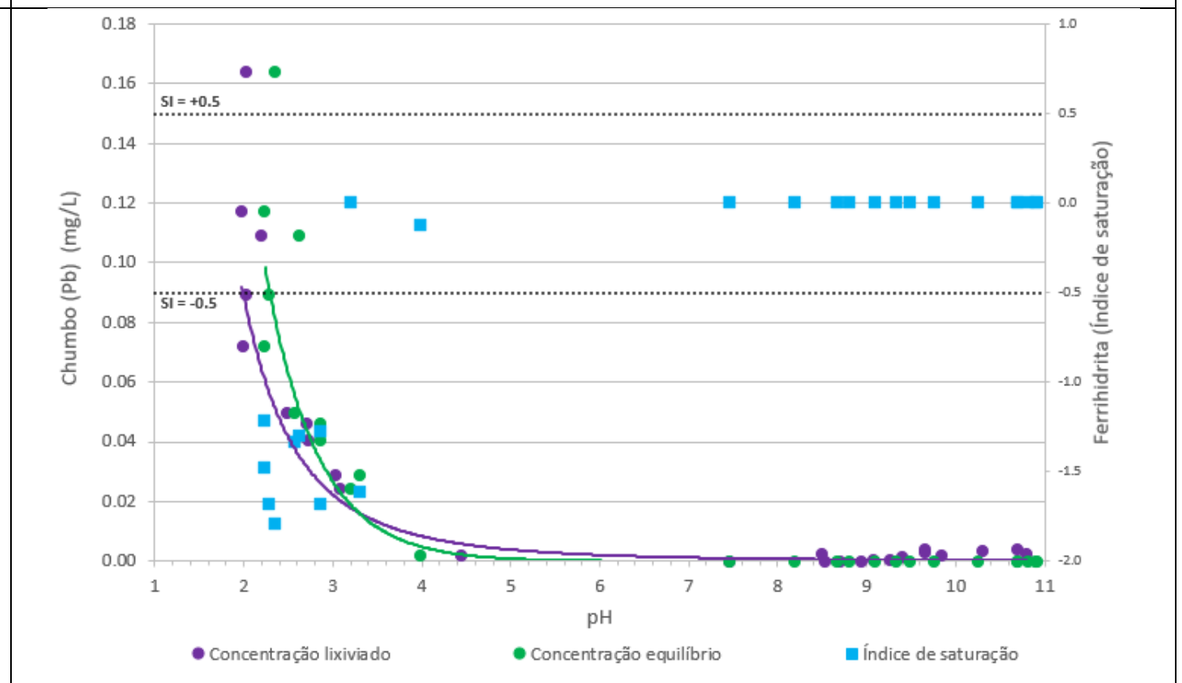

Alumínio (Al) (mg/L)
Gibbsita (índice de saturação)
SI = +0.5
SI = -0.5
pH
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação

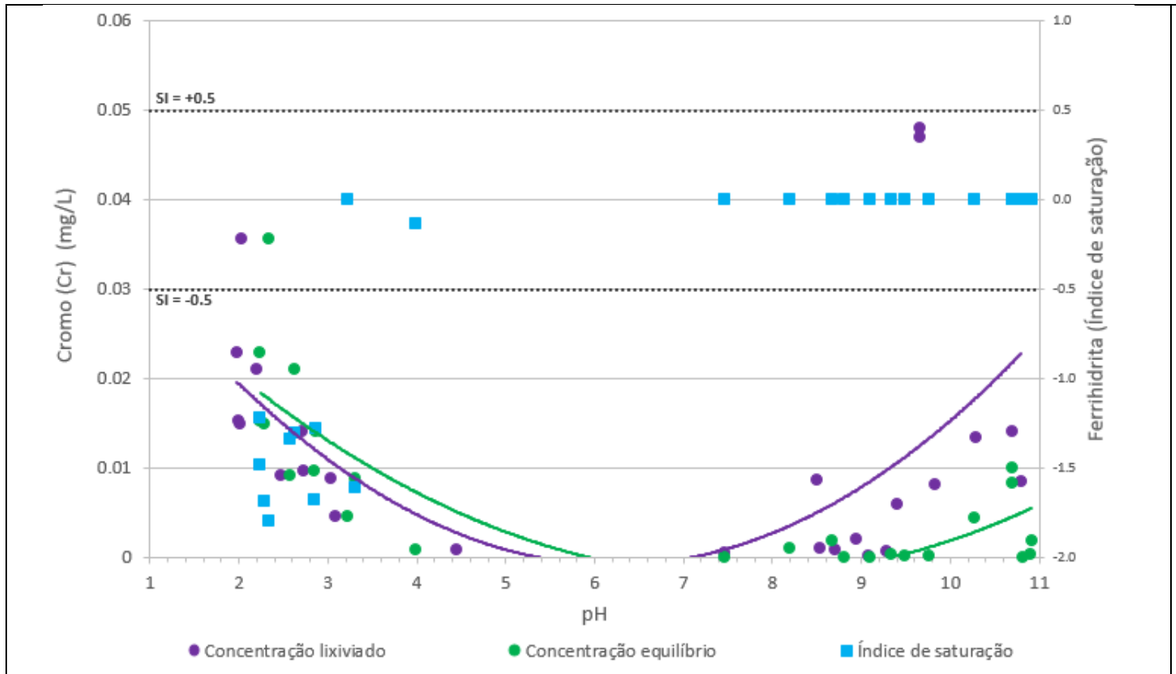

Cobre (Cu) (mg/L)
Ferrihidrita (índice de saturação)
SI = +0.5
SI = -0.5
pH
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação

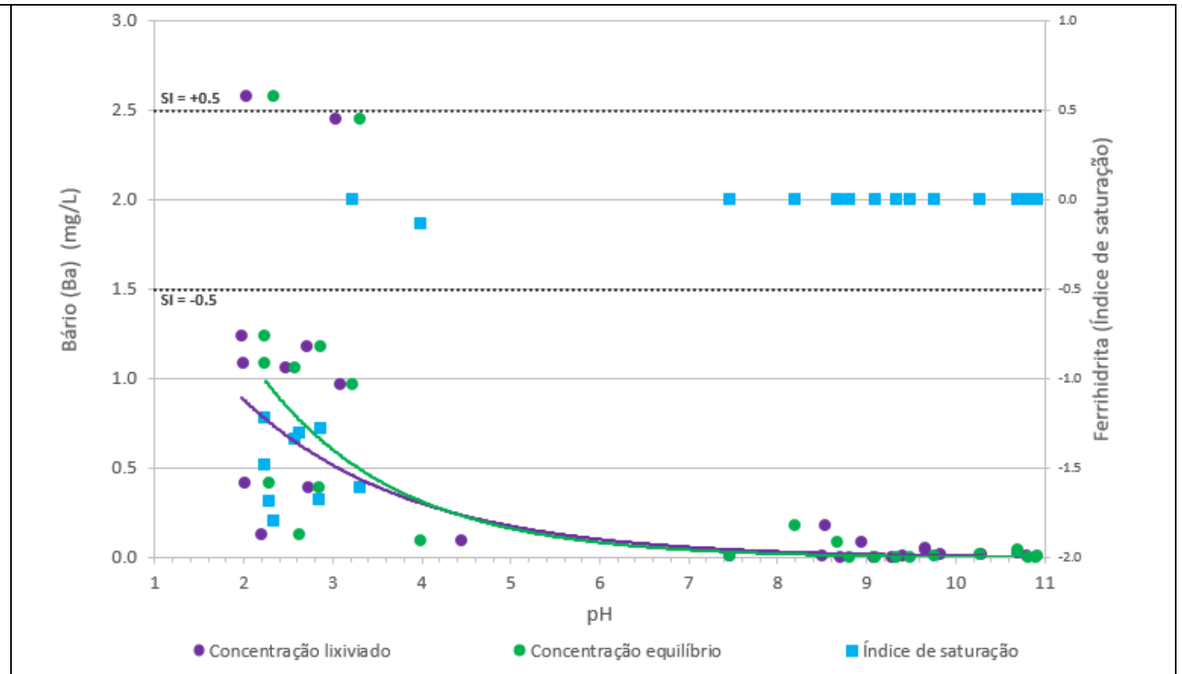

Cádmio (Cd) (mg/L)
Ferrihidrita (índice de saturação)
pH
SI = +0.5
SI = -0.5
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação


Arsênio (As) (mg/L)
Ferrihidrita (índice de saturação)
pH
SI = +0.5
SI = -0.5
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação


Antimónio (Sb) (mg/L)
Ferrihidrita (índice de saturação)
pH
SI = +0.5
SI = -0.5
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação


Chumbo (Pb) (mg/L)
Ferrihidrita (índice de saturação)
pH
SI = +0.5
SI = -0.5
Concentração lixiviado
Concentração equilíbrio
Índice de saturação





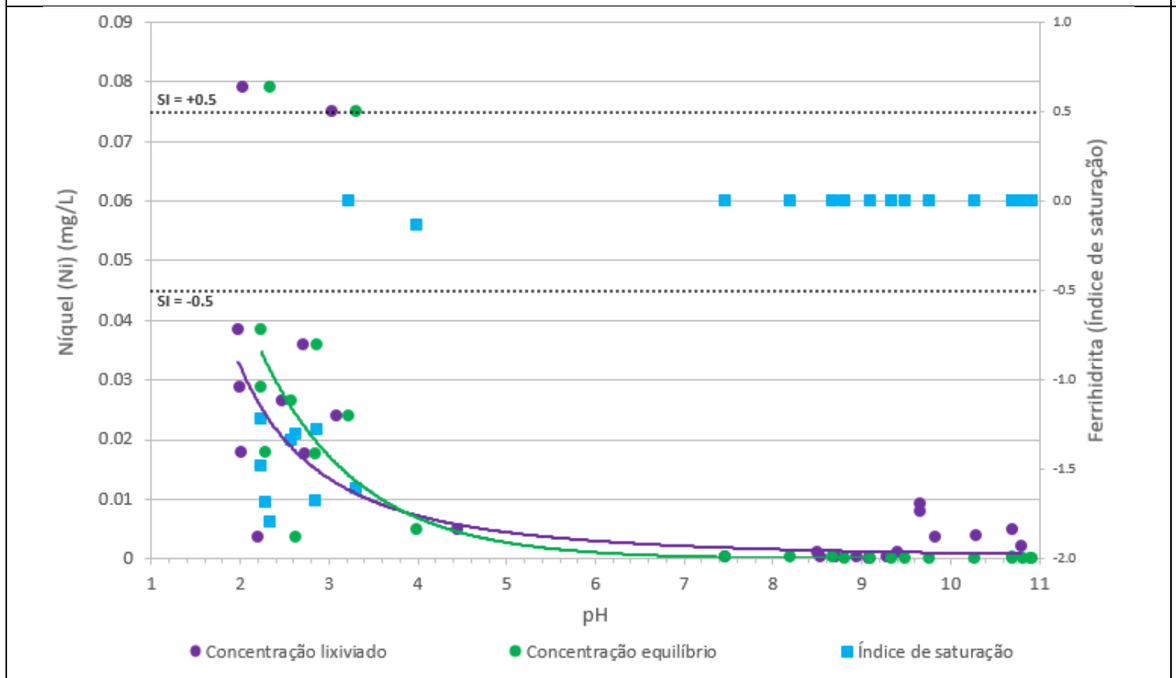


Figura 1: Concentrações vs. Índice de Saturação.

Como uma organização global de propriedade de seus colaboradores e mais de 50 anos de experiência, a Golder Associates é conduzida pelo nosso propósito de apoiar o desenvolvimento e preservar a integridade da Terra. Fornecemos soluções que ajudam nossos clientes a alcançarem seus objetivos de desenvolvimento sustentável, oferecendo-lhes uma ampla gama de serviços independentes de consultoria, projeto e gestão da construção em nossas áreas de especialização da engenharia da terra, do meio ambiente e da energia.

Para maiores informações, visite golder.com

África	+ 27 11 254 4800
Ásia	+ 86 21 6258 5522
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 44 1628 851851
América do Norte	+ 1 800 275 3281
América do Sul	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.
Rua Pernambuco, 1000 - 10º andar
Bairro Funcionários
Belo Horizonte - MG
CEP: 30.130-151
Brasil
T: +55 (31) 2121 9800

Golder Associates