

Número do SIPRO: 0187482-1170/2016-1
Número do SIGED: 00159920-1501-2016
Descrição: GGMA 312/2016
Solicitante: SAMARCO MINERAÇÃO SA
Data e hora do protocolo: 11/08/2016 - 11:11
Nome do atendente: JOUBERT GOMES DO NASCIMENTO
Destinatário: SEMAD/SGRAI
Para mais informações sobre este documento favor acessar o site: www.planejamento.mg.gov.br e consultar no SIGED-WEB.

DESENVOLVIMENTO
COM ENVOLVIMENTO

SAMARCO 

GERMÃO
Mina de Germano, s/nº - Caixa Postal 22
35420-000 - Mariana - MG - Brasil

samarco.com

CÓPIA

GGMA - 312/2016

À
Subsecretaria de Regularização Ambiental - SURAM

Att.: Sr. Anderson Silva de Aguiar
Subsecretário de Regularização Ambiental

Assunto: Comunicação para intervenção emergencial referente à remoção de parte dos sedimentos localizada no Distrito de Bento Rodrigues e deposição em local adequado.

Prezado Senhor,

A Samarco, em razão do evento ocorrido no último dia 05.11.2015, tem realizado um conjunto de ações integradas que buscam o controle do fluxo, melhorias da qualidade da água, limpeza das áreas, dentre outras ações nas áreas afetadas.

Em virtude da quantidade de sedimentos depositados no distrito de Bento Rodrigues, definiu-se como estratégia emergencial, tendo em vista o período chuvoso 2016/2017, a remoção de parte dos sedimentos localizada no aludido distrito, ao longo do Córrego Santarém e na porção final do Córrego Ouro Fino, objetivando, preventivamente, reduzir o potencial carreamento de sedimentos pelos córregos mencionados.

A Samarco está discutindo com o Ministério Público do Estado de Minas Gerais um Termo de Referência para o resgate dos pertences dos moradores e bens culturais da área de Bento Rodrigues, de forma a compatibilizar a remoção dos sedimentos com os objetivos citados, atendendo desta maneira os requisitos formais e técnicos exigidos pelo SISEMA, bem como aqueles que venham a ser acordados com o Ministério Público.

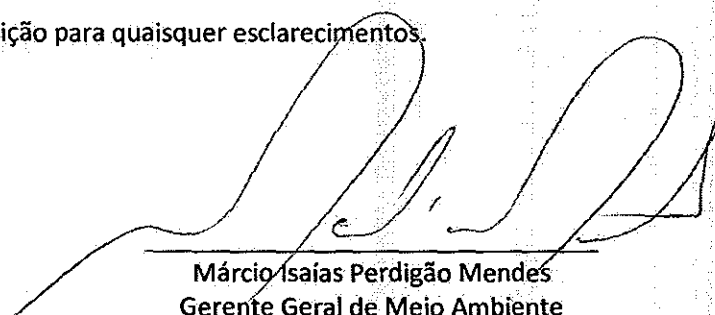
Diante do exposto, vimos por meio deste comunicar a V.Sa. a intervenção emergencial referente à remoção parcial dos sedimentos depositados em Bento Rodrigues e o depósito em uma área pré-definida conforme apresentado através do documento anexo intitulado : "Memorial do Projeto de Retirada de Rejeito de Bento Rodrigues".

O Formulário de Enquadramento – FCE do empreendimento será protocolizado na SUPRAM-CM no dia 11/08/16 conforme procedimento de enquadramento emergencial desta Subsecretaria.

Tal medida faz parte das ações emergenciais rotineiramente apresentadas à SEMAD e protocoladas nos órgãos ambientais e se enquadra na situação a que se refere o art. 8º da Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1905, de 12 de agosto de 2013.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,



Márcio Isaías Perdigão Mendes
Gerente Geral de Meio Ambiente



09/08/2016 11:21:54

Boletos, Convênios e outros

09/08/2016 - BANCO DO BRASIL - 11:21:51
423804238 0002

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: WALM ENGENHARIA E TECNOLO
AGÊNCIA: 4238-2 CONTA: 23.000-6

BANCO DO BRASIL

00194586529000000000103267697211900000000019596

NR. DOCUMENTO 80.902

NOSSO NUMERO 3267697

CONVENIO 00458659

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARI

AG/COD. BENEFICIARIO 3394/00005780

DATA DO PAGAMENTO 09/08/2016

VALOR-DO DOCUMENTO 195,96

VALOR COBRADO 195,96

NR.AUTENTICACAO 2.942.0E1.50B.67A.D78

Central de Atendimento BB
4004 0001 Capitais e regioes metropolitanas
0800.729.0001.Demais localidades
Consultas, informacoes e servicos transacionais.

SAC
0800 729 0722
Informacoes, reclamacoes e cancelamento de
produtos e servicos.

Ouvidoria
0800 729 5678
Reclamacoes nao solucionadas nos canais
habituais: agencia, SAC e demais canais de
atendimento.

Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala
0800 729 0088
Informacoes, reclamacoes, cancelamento de
cartao, outros produtos e servicos de Ouvidoria.

Transação efetuada com sucesso por: J7475167 LUIZ MASSAYOSI OJIMA.

**CREA-MG**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
 Av. Alvares Cabral, 1600 - CEP: 30170.001 Fone: (31) 3299.8700 - FAX: (31) 3299.8720 - Belo Horizonte/MG

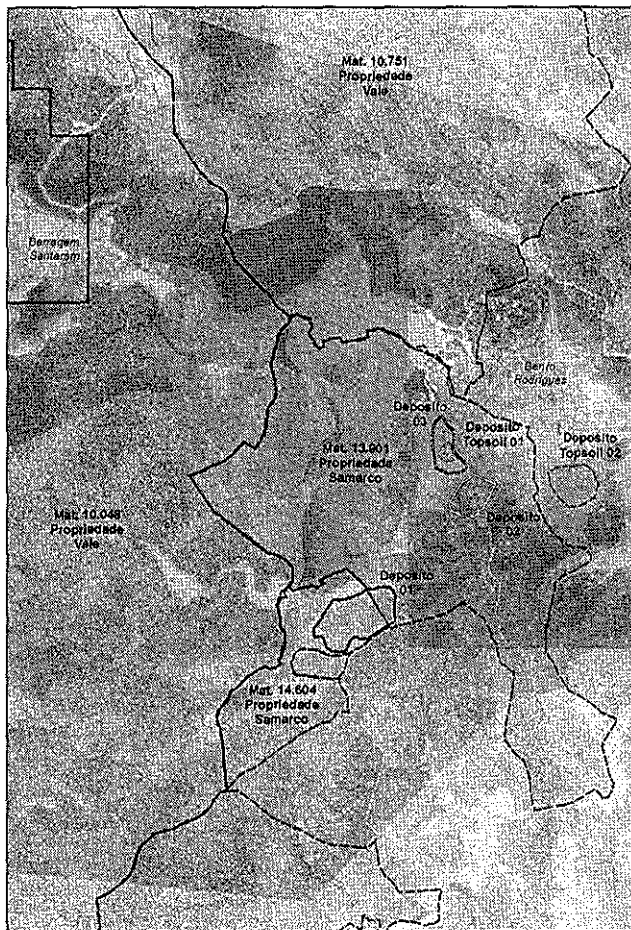
Recibo
do
Sacado

Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS - CNPJ 17.254.509/0001-63			Agência/Código cedente 3.394-4/00005780-0	Vencimento 19/08/2016
Sacado WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA			Número do documento 3267697	Nosso número 0000000003267697
Moeda R\$ (Real)	Quantidade	(X) Valor	(=) Valor do documento 195,96	(-) Dedução
Demonstrativo			(+) Outros valores	(=) Valor cobrado
ART NACIONAL: PROFISSIONAL: MG-86104/D TIPO: OBRA/SERVICO - NOVA ART - NUMERO: 14201600000003297527 ATENCAO: NAO RECEBER APOS A DATA DE VENCIMENTO. 1A VIA 00194.58652 90000.000001 03267.697211 9 00000000019596				

		BANCO DO BRASIL	001-9	00194.58652 90000.000001 03267.697211 9 00000000019596	
Local de Pagamento PAGÁVEL EM QUALQUER BANCO DO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO				Vencimento 19/08/2016	
Cedente CREA-MG - CONS. REG. DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE MG				Agência / Código Cedente 3.394-4/00005780-0	
Data Documento 09/08/2016	Número do Documento 3267697	Espécie Documento RC	Aceite N	Data Processamento 09/08/2016	Nosso Número 0000000003267697
Nº Conta/Respo.	Carteira 18	Espécie Moeda R\$ (Real)	Quantidade	Valor X	1(=) Valor Documento 195,96
Instruções ART NACIONAL: PROFISSIONAL: MG-86104/D TIPO: OBRA/SERVICO - NOVA ART - NUMERO: 14201600000003297527 ATENCAO: NAO RECEBER APOS A DATA DE VENCIMENTO. 1A VIA				2(-) Desconto/Abatimento	
				3(-) Outras Deduções	
				4(+) Mora/Multa	
				5(+) Outros Acréscimos	
				6(=) Valor Cobrado	
Sacado: WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA RUA PERNAMBUCO, 1000 - SALA 401-FUNCIONARIOS-BELO HORIZONTE/MG-30130151 Sacador/Avalista:					



Autenticação Mecânica **Ficha de Compensação**



Uso do Solo	Depósito 01	Em APP	Fora APP	Área (ha)
Área em Reabilitação	0,9009	0,4795	1,3804	
Pomar Abandona	0	0,1404	0,1404	
Pastagem	0,6519	2,3642	3,0162	
Pasto Sujo	1,4186	2,9976	4,4164	
Uso Antrópico	0,0446	0,0025	0,0471	
Total (ha)	3,0160	5,8441	7,0005	

NOTAS:
 Projeção: UTM/SIRGAS 2000 - Fuso 23 S
 Local: Município de Mariana - Minas Gerais
 Data: Agosto/2016
 Bases Cartográficas: ADME propostas ERG e Agroflor;
 hidrografia, app, propriedades (Samarco);
 curvas de nível (Topocart, 2016); uso do solo (Agroflor);
 ortofoto (HGT Geoprocessamento, 27/06/2016).

- Hidrografia (Campo)
- Curva Intermediária
- Curva Mestra
- Depósito 01
- Depósito 02
- Depósito 03
- Depósito Topsoil 01
- Depósito Topsoil 02
- Área de Preservação Permanente

- Uso do Solo:**
- Pastagem
 - Pasto Sujo
 - Pomar Abandonado
 - Uso Antrópico
 - Área em Reabilitação

Escala: 1:2.500

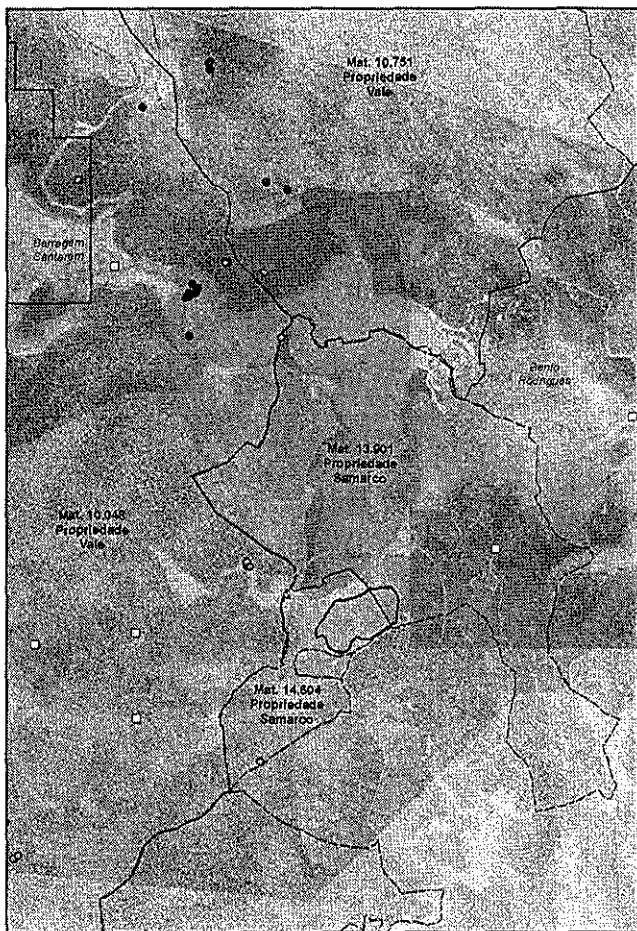


Formato/Folha: A3

ANEXO I

Uso do Solo
 Depósito 01
 Bento Rodrigues





NOTAS:
 Projeção: UTM/SIRGAS 2000 - Fuso 23 S
 Local: Município de Mariana - Minas Gerais
 Data: Agosto/2016
 Bases Cartográficas: propriedades (Samarco);
 arqueologia (banco de dados Samarco); cavidades
 (CECAV e banco de dados Samarco);
 ortofoto (HGT Geoprocessamento, 27/06/2016).

- Cavidades Banco de Dados CECAV
- Pontos Arqueologia
- ⊙ Cavidades > 5m
- Cavidades > 5m
- ▭ Depósito 01
- ▭ Buffer de 250 metros

Escala: 1:10.000

Formato/Folha: A3

ANEXO II
 Espeleologia e Arqueologia
 Depósito 01
 Bento Rodrigues



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

ART de Obra ou Serviço

14201600000003297527

Situação da ART em 10/08/2016: Cadastrada

1- Responsável Técnico

SERGIO PINHEIRO DE FREITAS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1403310254**

Registro: **MG-86104/D**

Empresa contratada: **WALM ENGENHARIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA**

Registro: **55400**

2- Dados do Contrato

Contratante: **SAMARCO MINERAÇÃO SA**

CPF/CNPJ: **16.628.281/0003-23**

Logradouro: **VIA MINA DO GERMANO**

Número:

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **MARIANA**

UF: **MG**

CEP: **35420-000**

Contrato:

celebrado em

Valor: **R\$ 50.000,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3- Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **VIA MINA DO GERMANO**

Número:

Complemento:

Bairro: **ZONA RURAL**

Cidade: **MARIANA**

UF: **MG**

CEP: **35420-000**

Data de Início: **05/08/2016**

Previsão de término: **06/01/2017**

Valor da Obra: **R\$ 50.000,00**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Proprietário: **SAMARCO MINERAÇÃO SA**

CNPJ: **16.628.281/0003-23**

4- Atividade Técnica

		Quantidade	Unidade
EXECUÇÃO	PROJETO EXECUTIVO MINERAÇÃO PILHA DE ESTERIL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5- Observações

ELABORAÇÃO DO PROJETO DETALHADO DA PILHA DE REJEITOS AD1

7- Entidade de classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

9- Informações

Área de Atuação: **MEIO AMBIENTE;**

GERMANO - GERAL

REMOÇÃO DE REJEITO DA REGIÃO DE BENTO RODRIGUES

TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO

REVISÕES								
	00	Emissão inicial		05/08/2016	CACR			
	Nº.	DESCRIÇÃO	T.E.	DATA	PREP.	VERIF.	APROV.	LIBER.

T.E - TIPOS DE EMISSÃO

A - Preliminar C - P/ Conhecimento E - P/ Construção G - Conforme construído L - Aprovado
B - P/ Aprovação D - P/ Cotação F - Conforme comprado H - Cancelado

Preparado	Verificado	Aprovado	Liberado	Data	
				10/08/2016	

	Nº PROJETISTA:	Rev.:	PÁGINA:
		00	1/13



SAMARCO MINERAÇÃO S.A.

Nº SAMARCO:

8

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
2. CARACTERIZAÇÃO DO CARÁTER EMERGENCIAL DA OBRA/INTERVENÇÃO	3
3- AVALIAÇÃO DE OUTRAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS, OPERACIONAIS E LOCACIONAIS	6
3.1. ÁREA DE DEPÓSITO 1- AD1	6
3.1.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	6
3.1.2 TÉCNICAS OPERACIONAIS E LOCACIONAIS	10
3.2. ÁREA DE DEPÓSITO 2 - AD2	13
3.2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	13
3.2.2. TÉCNICAS OPERACIONAIS	17
3.3. ÁREA DE DEPÓSITO 3 – AD3.....	18
3.4. ESCOLHA DA ÁREA DE DEPÓSITO.....	22
4- DETALHAMENTO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO/INTERVENÇÃO	22
4.1. LOCALIZAÇÃO	24
5- CRONOGRAMA DAS OBRAS/INTERVENÇÃO	27
6- CONCLUSÃO	29

1. APRESENTAÇÃO

A Samarco, em razão do evento ocorrido no último dia 05.11.2015, tem realizado um conjunto de ações integradas que buscam o controle do fluxo de sedimentos, melhorias da qualidade da água, limpeza das áreas impactadas, dentre outros.

Neste sentido são apresentadas neste relatório as informações detalhadas objetivando a remoção de parte do rejeito depositado na região de Bento Rodrigues de forma a reduzir o carreamento deste rejeito pelo Córrego Santarém e porção final do Córrego Ouro Fino, bem como a descrição técnica sobre o local escolhido de destinação desse rejeito.

2- CARACTERIZAÇÃO DO CARÁTER EMERGENCIAL DA OBRA/INTERVENÇÃO

Como já informado em outras documentações enviadas a esta Secretaria, a Samarco está desenvolvendo diversas ações, em caráter emergencial, com vistas à contenção de sedimentos e clarificação da água que verte para regiões a jusante do Vale de Fundão e Santarém.

Na Figura 1 indica-se a localização das ações que estão sendo tomadas pela Samarco para reforço das estruturas remanescentes, construção dos diques de contenção de sedimentos na região compreendida entre as Barragens de Fundão e Germano e a confluência do Córrego Santarém com o Rio Gualaxo.





Figura 1 – Localização espacial das estruturas de contenção de sedimentos.

08

Buscando reduzir os impactos advindos das chuvas sobre estas estruturas, a Samarco iniciou em dez/15 a implantação do sistema de bombeamento da água superficial existente na área da barragem de Germano, cujo extravasor opera através do Dique da Tulipa e o desague ocorria dentro do Vale do Fundão. O bombeamento foi implantado, as obras concluídas em fev/16, com o desvio das vazões para o Rio Piracicaba, após tratamento nas instalações da Samarco.

Paralelamente, a Samarco desenvolveu estudos de implantação de diques galgáveis ao longo do vale do Córrego de Santarém, a jusante da Barragem de Santarém existente e antes da confluência do córrego com o Rio Gualaxo.

Os estudos concluíram pela necessidade de desenvolvimento dos projetos de quatro estruturas: Diques S1A e S2A, menores, com capacidade reduzida, de rápida implantação e de curta eficiência, mas que poderiam atender às necessidades ainda no pico do período chuvoso que estava em curso, (janeiro de 2016); e duas estruturas mais robustas, Diques S3 e S4, construídas a montante e a jusante da região do Bento Rodrigues, já impactada pela lama.

O dique S3 foi implantado e vem apresentando resultados positivos na qualidade da água. Até esta data (Agosto 2016), a implantação do dique S4 encontra-se em discussão com os órgãos ambientais.

Ainda visando a manutenção da qualidade dos efluentes descartados no Rio Gualaxo durante o período chuvoso 2016/2017, a Samarco iniciou no ano de 2016 o desenvolvimento dos projetos emergenciais das seguintes estruturas: Eixo 1, Nova Estrutura de Santarém e Diques Galgáveis e Filtrantes no Rio Gualaxo do Norte, visando a solução integrada para contenção de sedimentos e melhoria da qualidade das águas.

O complemento da solução, principalmente para o período chuvoso, se dará com a implantação do Dique S4, à jusante do Bento Rodrigues e imediatamente antes da confluência do Córrego de Santarém com o Rio Gualaxo, bem como com a implantação de diques galgáveis no Rio Gualaxo.

Diante do exposto, o desafio é buscar soluções adicionais que promovam a contenção do material que poderá vir a ser carregado com o fim do período seco e o início do período chuvoso de 2016/2017.

Frente ao relatado acima, e a quantidade de material depositado no distrito de Bento Rodrigues, determinou-se como estratégia a remoção parcial do rejeito que se encontra em Bento Rodrigues, ao longo do Córrego Santarém e na porção final do Córrego Ouro Fino, objetivando reduzir o carregamento deste rejeito pelos córregos mencionados.

Esta ação justifica-se porque haverá a limpeza da região de Bento Rodrigues, e com a remoção deste rejeito, que está estimado em 1,0 Mm³, ocorrerá um ganho de volume na área do reservatório do Dique S4 a ser construído.

Esta ação de remoção do rejeito poderá acarretar um aumento da turbidez em virtude das atividades a serem desenvolvidas.

3- AVALIAÇÃO DE OUTRAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS, OPERACIONAIS E LOCACIONAIS

Para a elaboração do projeto conceitual, foram realizados estudos envolvendo os processos técnicos operacionais e locacionais para determinação da área de depósito de material de forma a minimizar os impactos ambientais advindos da atividade.

Desta forma, além dos estudos operacionais, foi realizada a caracterização das áreas envolvendo o diagnóstico da vegetação, uso do solo, identificação da hidrografia e das áreas de preservação permanente (APP) bem como a espeleologia e arqueologia.

Foram consideradas três alternativas como áreas de depósito para remoção do material da limpeza de Bento Rodrigues, denominadas AD1, AD2 e AD3, conforme apresentado a seguir.

3.1. Área de Depósito 1- AD1

3.1.1 Caracterização da Área

A área denominada Depósito 1 (AD1) possui aproximadamente 9,00 ha. Destes, 4,4164 ha correspondem à área de pasto sujo, 3,0162 ha à pastagem, 1,3804 ha à área em reabilitação, 0,1404 ha à pomar e 0,0471 ha a uso antrópico, conforme pode-se observar por meio da Tabela 1 a seguir e na Figura 2.

A AD1 se destaca entre as demais pelo uso do solo da área e por estar localizada em um vale com relevo encaixado, favorável para deposição do material. Para depositar o material na área será necessário intervir em aproximadamente 3,016 ha de APP conforme Tabela 1.



Tabela 1: Quantitativo das áreas com o uso do solo da AD 1

Uso do Solo	Em APP	Fora APP	Área (ha)
Área em Reabilitação*	0,9009	0,4795	1,3804
Pomar Abandonado	0	0,1404	0,1404
Pastagem	0,6519	2,3642	3,0162
Pasto Sujo	1,4186	2,9978	4,4164
Uso Antrópico	0,0446	0,0025	0,0471
Total (ha)	3,0160	5,9844	9,0005

*Área em reabilitação: área impactada pela lama onde observa-se o crescimento vegetacional.

De acordo com o levantamento de campo realizado, a AD1 possui três nascentes na área, sendo que além delas, um quarto corpo hídrico corta a área, totalizando 3,0160 ha (33,51%) em áreas de preservação permanente – APP.

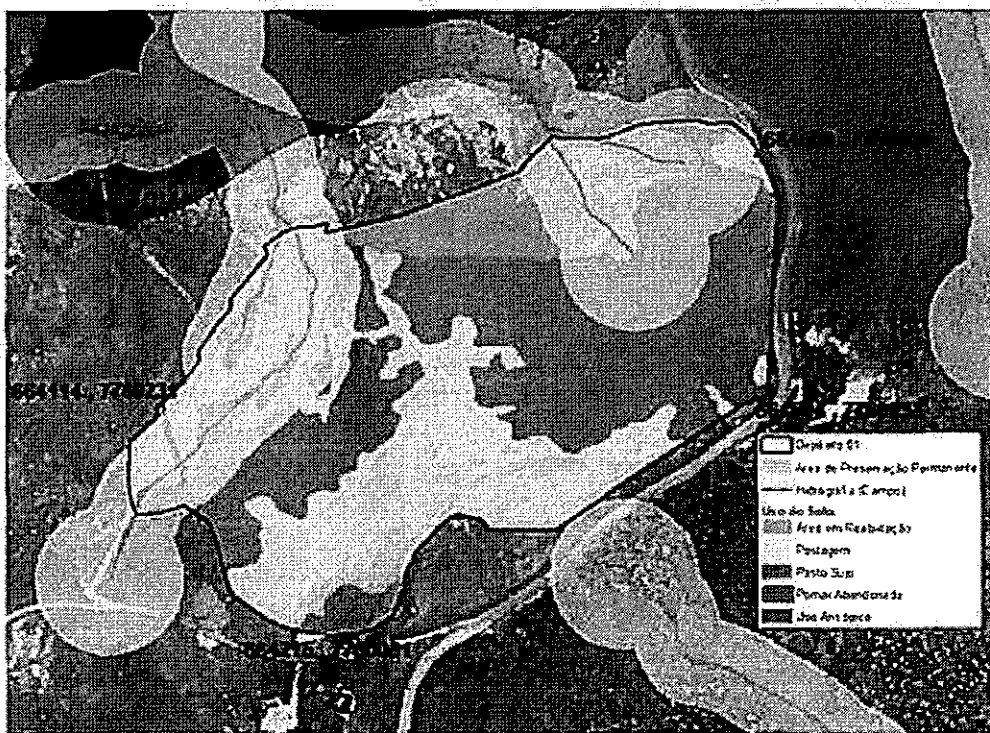


Figura 2 – Uso do Solo - Opção 1.

Por meio da Figura 2 e Anexo I é possível observar a área a ser diretamente afetada pelo empreendimento, que abrange áreas de pastagem, pasto sujo, pomar, área em reabilitação e uso antrópico. A área de pastagem (Figura 3 e Figura 4) estende-se por 3,0162 ha da área. Esta tipologia ocupa o que representa 33,51% do uso do solo total e 21,62 % (0,6519 ha) das áreas de preservação permanente. A área era utilizada com a finalidade de

8

pastoreio de gado e nota-se a predominância do capim braquiária. Para a implantação do projeto as áreas de preservação permanente não serão impactadas.



Figura 3 – Visão Geral da AD1 – 04/08/2016
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=
664096.33 /Y= 7760259.35



Figura 4 – Pastagem presente na AD1 –
04/08/2016
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=
664405.32 /Y= 7760165.42

A referida área caracteriza-se por apresentar pastagem com indivíduos herbáceos e pequenos arbustos, ocupando 4,4164 ha (Figura 5), representando 49,069% do uso do solo total e 47,04% da área de preservação permanente. A área de pomar (Figura 6) compreende 0,1404 ha representando 1,56% da área, e corresponde a um pomar abandonado, onde se observou a predominância da espécie *Vernonia polysphaera* (assa-peixe).



Figura 5 – Pasto sujo presente na AD1 –
04/08/2016
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K -
X=664257.85/Y=7760083.57



Figura 6 – Pomar abandonado presente na
área da AD1– 04/08/2016
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K -
X=664077.18/Y=7760212.60



A área de uso antrópico, que corresponde às estradas internas (Figura 7), estende-se por 0,0471 ha (0,523%), sendo que destes 0,0446 se encontra inserido em APP (1,48%). Em última instância, a "Área em Reabilitação" representa a área que foi atingida pela lama advinda do rompimento da barragem de Fundão e que se encontra com presença de vegetação (Figura 8). A área em reabilitação estende-se por 1,3804 ha, representando 15,337% da área total e 29,87% da APP (0,9009 ha).

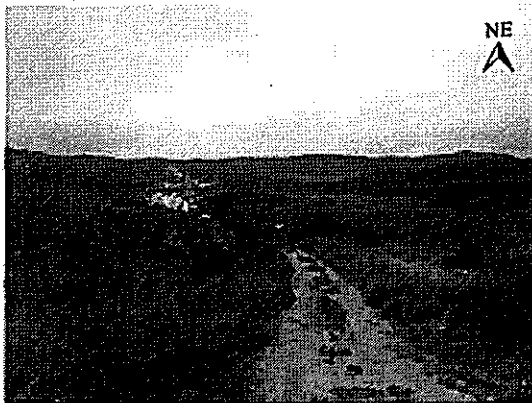


Figura 7 – Área de uso antrópico (estradas internas) presente na AD1 – 04/08/2016
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K -
X=664069.53/Y=7760111.04



Figura 8 – Área em reabilitação presente na AD1 – 04/08/2016
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K -
X=6664217.46/Y=7760362.38

De acordo com o ANEXO II e Figura 9, a área pretendida para deposição dos rejeitos retirados de Bento Rodrigues (AD1), não se encontra em local que intervêm no patrimônio espeleológico ou em seu raio de proteção.

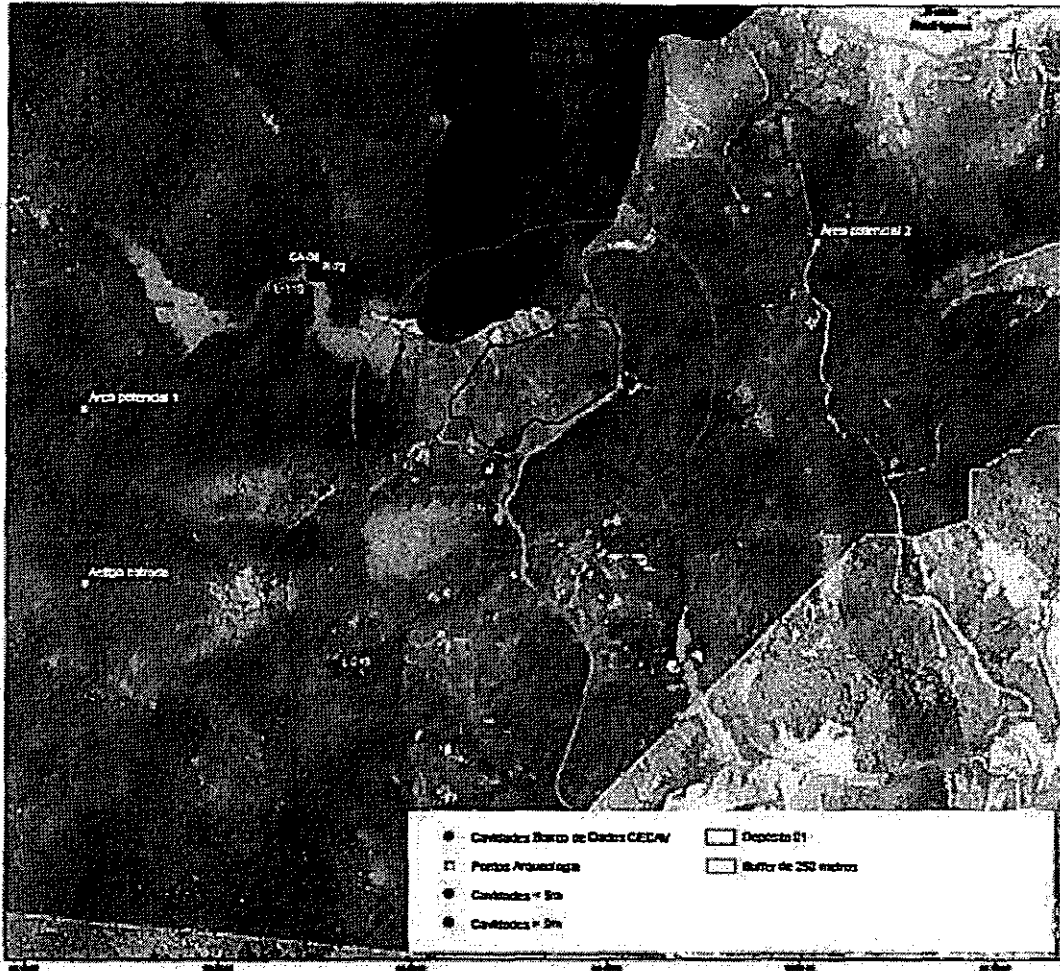


Figura 9: Áreas de patrimônio arqueológico e espeleológico identificadas no entorno da área de depósito AD1.

3.1.2 Técnicas Operacionais e locacionais

- **Remoção do Material**

Para atividade de remoção do material, foi determinada uma área de 36,9 ha abrangendo o distrito de Bento Rodrigues ao longo do Córrego Santarém e porção final do Córrego Ouro Fino, conforme apresentado na Figura 10.

A área alvo para remoção do rejeito foi definida levando em consideração as seguintes condições:

- Região localizada ao longo das margens dos córregos Santarém e porção final do Ouro Fino minimizando assim o carreamento de sólidos para os referidos efluentes;



- Área sem construções prediais de forma a não interferir nas condições remanescentes dos imóveis contidos no distrito seguindo orientações do Ministério Público de Minas Gerais.



Figura 10: Área de remoção de rejeito, distrito de Bento Rodrigues

É prevista uma remoção de aproximadamente 1 Mm³ que será realizada por meio de caminhões rodoviários e escavadeiras hidráulicas. Sendo dimensionado para a atividade um total de 40 caminhões e 05 escavadeiras, considerando 51 dias efetivamente trabalhados no período integral de 24hrs/dia durante 6 dias por semana.

- **Acessos**

Para transporte do material removido da área será utilizado um acesso pré-existente, não necessitando realizar intervenções. Será necessário trafegar por aproximadamente 2,0 Km no acesso municipal que liga Bento Rodrigues ao município de Mariana, conforme Figura 11 a seguir.



Figura 11: Acesso de transporte do rejeito localizado na região do distrito de Bento Rodrigues a AD1

- **Deposição**

O processo para deposição do material será realizado em bancadas com taludes com inclinações suaves conforme apresentado na Figura 12. Estima-se que todo material removido (1Mm³) será depositado na área AD1 apresentada.

Para depósito do material deverá ser realizado o preparo da área que inicia-se pela supressão do pasto, remoção da camada orgânica de solo e seguido da construção dos drenos de fundo.

A disposição do material será realizada em formato de pilha apresentando como altura máxima 30 metros e divididos em 6 bancadas

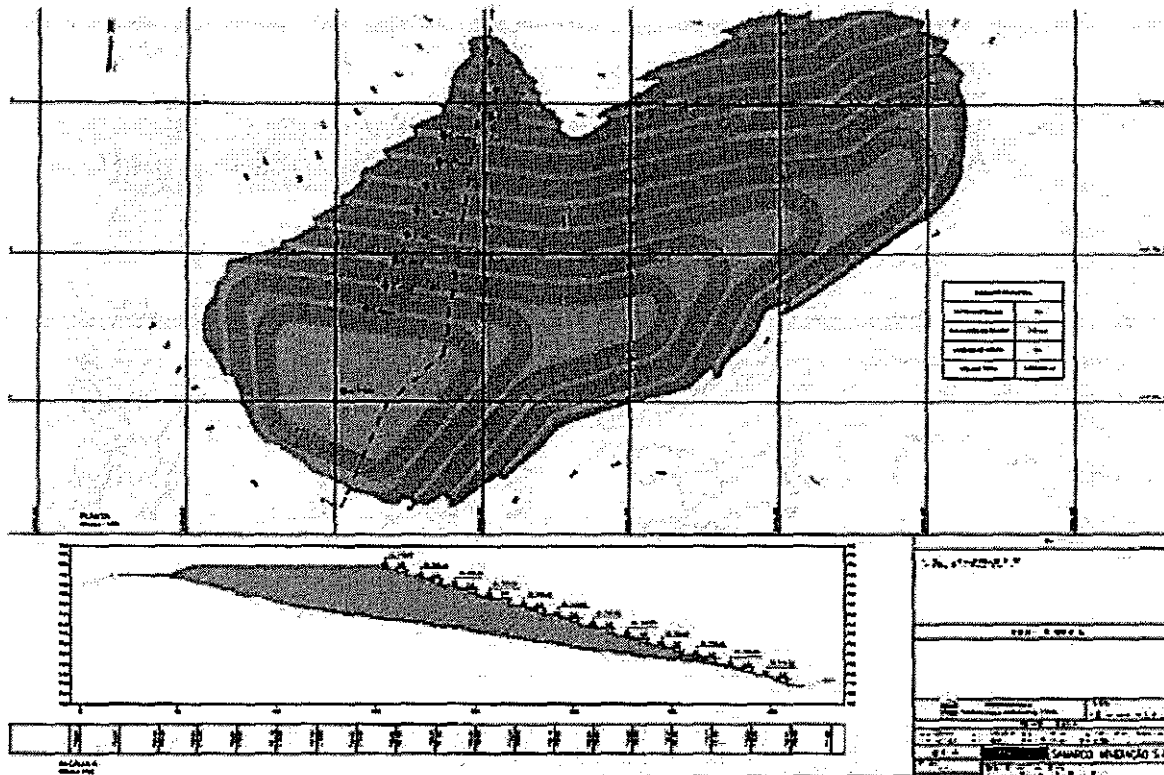


Figura 12: Projeto conceitual da conformação da área de depósito AD1

3.2. Área de Depósito 2 - AD2

3.2.1. Caracterização da Área

Foi estudada também a área denominada Área de Depósito 2 (AD2) que possui aproximadamente 3,32 ha. Destes, 2,0767 ha correspondem as formações florestais (Floresta estacional semidecidual em estágio inicial de regeneração natural e Candeal), enquanto 1,2402 ha correspondem à Área em reabilitação, Pastagem, Pasto sujo e outras áreas, conforme pode se observar por meio da Tabela 2 e Figura 13.

De acordo com o verificado em campo, foi identificada uma nascente no interior da área, confirmando a hidrografia mapeada pela Samarco, totalizando 1,58 ha em áreas de preservação permanente – APP.

A AD2 caracteriza-se por apresentar vegetação em regeneração em um vale com relevo encaixado, favorável para deposição do material. Entretanto, para depositar o material na área será necessária a supressão de aproximadamente 2,08 ha de Candeal + Floresta em estágio inicial, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Quantitativo das áreas de acordo com o uso do solo da AD2, com presença e ausência de APP

Uso do Solo	Em APP	Fora APP	Área (ha)
FESD Inicial	0,7727	1,1564	1,9291
Área em reabilitação	0,0161	0	0,0161
Samambaia	0,6684	0,3694	1,0357
Pasto	0,0148	0,0513	0,0661
Pasto Sujo	0,0675	0,0548	0,1223
Candeal	0,0397	0,1079	0,1476
Total (ha)	1,5772	1,7398	3,3170

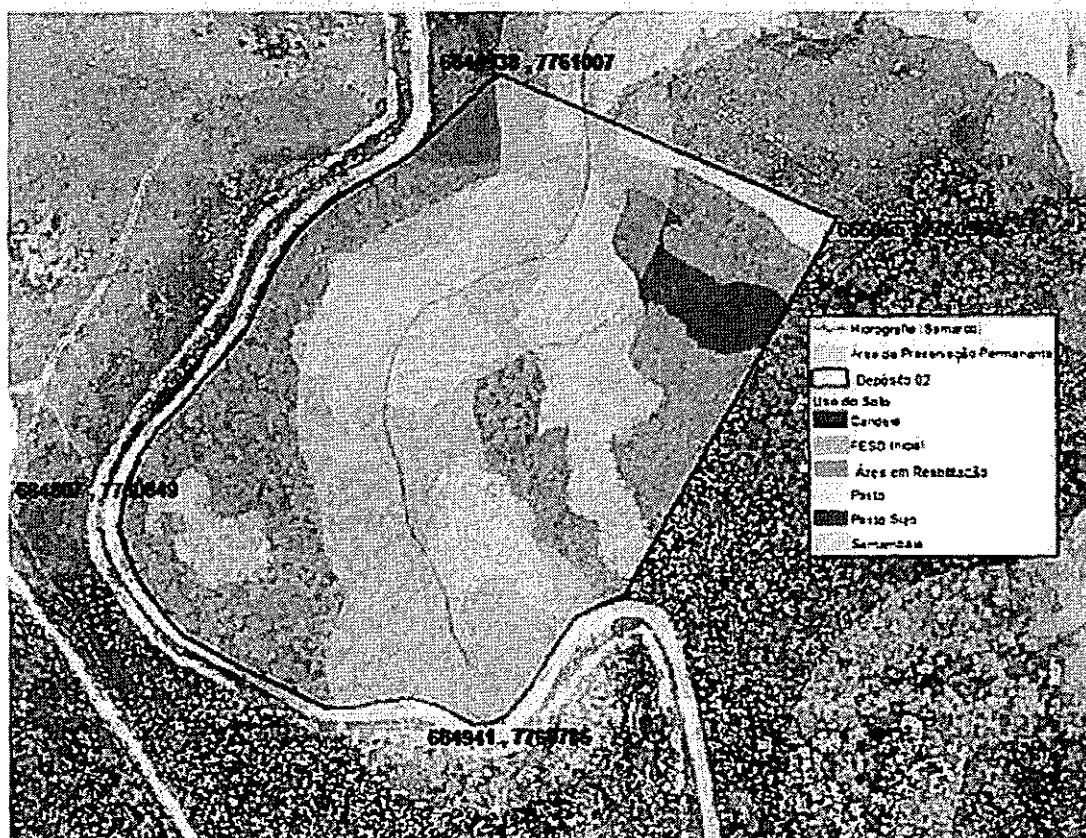


Figura 13: Uso do solo, Área de Depósito 2 (AD2)

88

Por meio da figura 14 é possível observar a área a ser diretamente afetada pelo empreendimento. A área de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração (Figura 15) estende-se por 1,9291ha da área de estudo. Esta tipologia ocupa o equivalente a 58,16% do uso do solo total e 49% das áreas de preservação permanente. Possui predominância de indivíduos jovens de espécies arbóreas e arbustivas, ausência de estratificação definida formada por emaranhado de cipós junto a arvores de pequeno porte devido à proximidades com as áreas que sofreram interferências anteriores e o expressivo efeito de borda. Segundo a classificação do CONAMA (Resolução 392/2007), muitas das espécies ali presentes são representantes do estágio inicial de regeneração natural. Entre elas, pode-se citar: *Cecropia glaziovii* Sneathl., *Cecropia hololeuca* Miq., *Xylopia sericea* A.St.-Hil., *Miconia albicans* (Sw.) Triana, *Miconia sellowiana* (DC.) Naudin e *Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn..

Junto à Floresta Estacional Semidecidual, o Candeal (Figura 16) está localizado nos limites do domínio Atlântico, caracterizando-se como uma "Faixa de transição" entre este e o domínio do Cerrado. É uma formação florestal com árvores de baixa a média estatura que ocorre normalmente nas áreas de transição entre a floresta e as formações mais abertas. São formações quase homogêneas, dominadas por espécies *Eremanthus* spp. (candeia) árvore típica de regiões de maior altitude na região sudeste. Na área de estudo podem ser encontradas as seguintes espécies: *Eremanthus crotonoides* (DC.) Sch.Bip. e *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish. Esta formação é comum em áreas influenciadas antropicamente, e neste estudo está presente em áreas adjacentes à área ocupada pelas samambaias (Figura 17) e às áreas de FESD I. O Candeal ocupa 0,1476 ha da área total destinada ao empreendimento (4,45% do total), sendo que apenas 2,69% das áreas de APP's são compostas desta fisionomia.

As áreas de pastagens (Figuras 18 e 19) estendem-se por 0,18 ha da área de estudo. Estas tipologias ocupam o que representa 5,68% do uso do solo total e tratam-se de áreas que foram anteriormente utilizadas com a finalidade de pastoreio de gado. Por último, a "Área em Reabilitação" representa a área que foi atingida pela lama advinda do rompimento da barragem de Fundão e que se encontra com presença de vegetação.



Figura 14 – Visão Geral da Área referente à AD2 – 27/11/2015
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=664861.00/Y=7760972.00



Figura 15 – FESDI presente na área da AD2 – 29/11/2015
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=664906.12 /Y=7760957.39



Figura 16 – Candeal presente na área da AD2 – 29/11/2015
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=665041.54/Y=7760964.20



Figura 17 – Samambaias presentes na área da AD2 – 29/11/2015
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=664906.12/Y=7760957.39



Figura 18 - Pasto sujo presente na AD2 - 29/11/2015
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=664984.97/Y=7760986.53



Figura 19 – Pastagem presente na AD2 – 29/11/2015
UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X=665041.54/Y=7760964.20

8

3.2.2. Técnicas Operacionais

- **Remoção**

Para a AD2, foi considerada a escavação e carregamento de aproximadamente 800.000 m³ de rejeito e transporte para o depósito 02. Os principais equipamentos necessários para a realização dessa atividade serão escavadeiras e caminhões.

- **Acessos**

Para essa alternativa, o acesso utilizado será a estrada que liga o distrito de Bento Rodrigues ao distrito de Camargos por uma distância aproximada de 700 m, conforme imagem ilustrativa abaixo.



Figura 20: Acesso utilizado para transporte do rejeito até a AD2

- **Deposição**

O projeto conceitual do depósito 02 (AD2), considerou a implantação na área da Fazenda Muller de propriedade da Samarco, indicando uma altura aproximada de 50 metros, sendo

que o mesmo teria 5 bancadas de 10 metros de altura com capacidade total estimada em 800.000 m³.

A execução dessa pilha contemplaria supressão vegetal de aproximadamente 3,32 hectares, cujo material removido seria disposto em local temporário para posterior utilização para recobrimento da pilha.

A pilha contemplaria também a execução de dreno de fundo e dique de partida, conforme projeto conceitual apresentado abaixo.

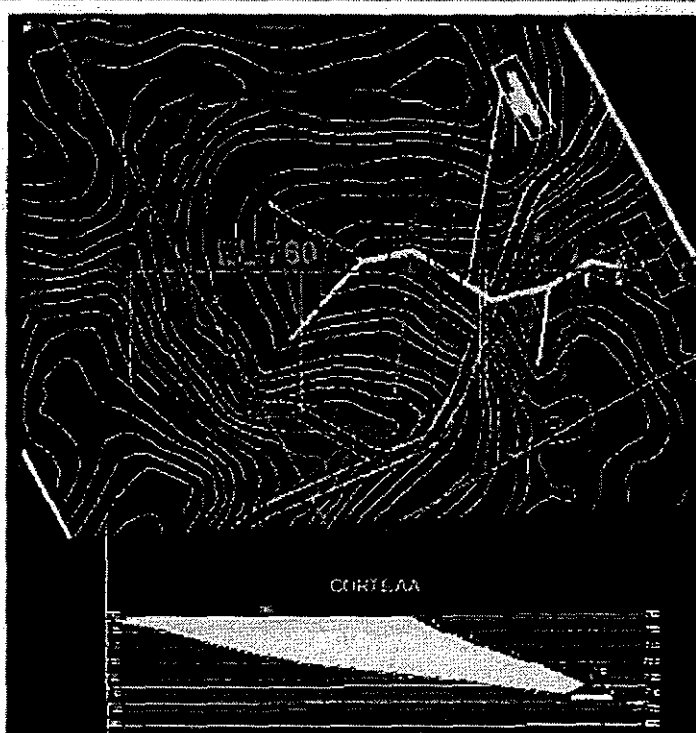


Figura 21: Projeto conceitual de conformação da área de depósito – AD2

3.3. Área de Depósito 3 – AD3

3.3.1. Caracterização da área

A área denominada Área de Depósito 3 (AD3), se caracteriza por ser antropizada com presença de pastagem em todo seu interior, onde não há necessidade de supressão vegetal. Por meio das Figuras 22, 23 e 24 é possível verificar esta situação. A área possui 3,14 ha de pastagem e não possui APP, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Quantitativo das áreas de acordo com o uso do solo da AD 3

Uso do Solo	Em APP	Fora APP	Área (ha)
Pasto	0	3,1419	3,1419

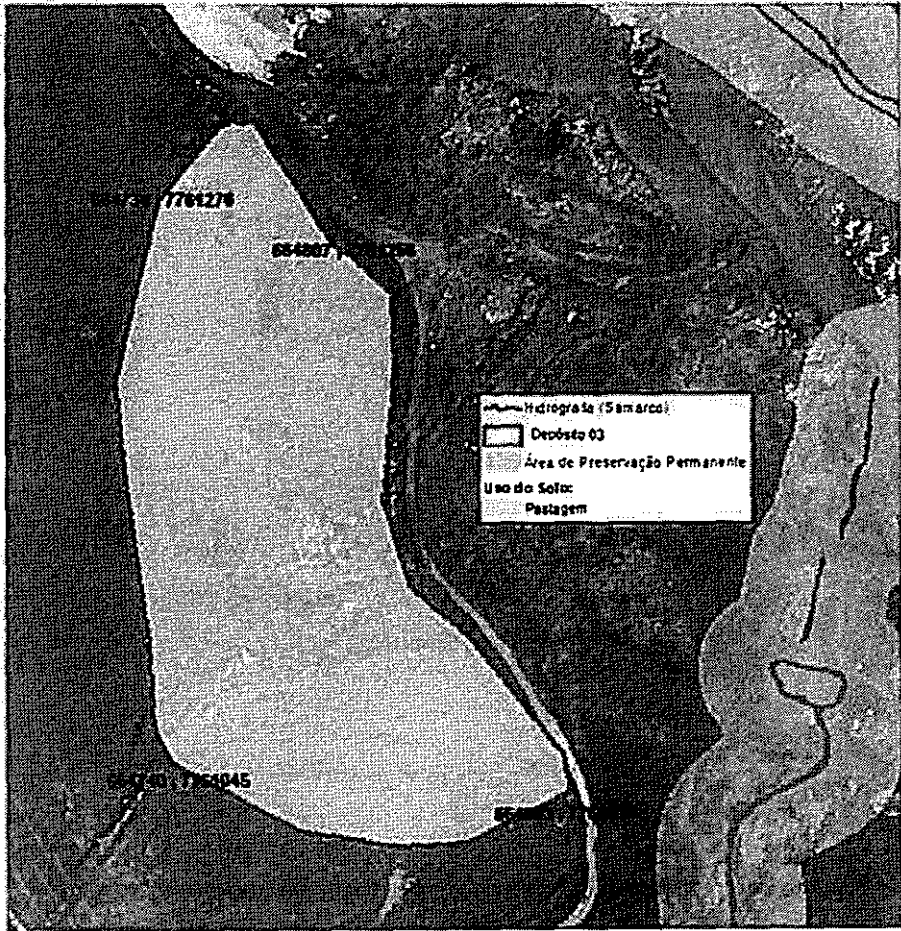


Figura 22 – Uso do Solo – Área de Depósito 3 – AD3



Figura 23 – Visão geral da área AD3 – 27/11/2015

UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 - Zona K - X= 664820.66/Y= 7760989.33



Figura 24 – Samambaias presentes na área AD3 – 29/11/2015

UTM, DATUM SIRGAS 2000, Fuso 23 – Zona K -X= 664820.66/Y= 7760989.33

3.3.2. Técnicas Operacionais

- **Remoção**

Para a AD3, assim como nas demais alternativas, foi contemplado a utilização de escavadeiras para remover o material e realizar o carregamento dos caminhões que fariam o transporte do rejeito, dessa vez para o depósito 03.

- **Acessos**

Para essa alternativa, o acesso utilizado seria a estrada que liga o distrito de Bento Rodrigues ao distrito de Camargos por uma distância aproximada de 300 m, conforme imagem ilustrativa a seguir.



Figura 25 – Acesso para transporte do rejeito à AD3

- **Deposição**

O depósito 03 avaliado nessa alternativa contemplaria a confecção de uma pilha de rejeito seco, formada em bancadas, assim como os demais depósitos avaliados.

Entretanto, essa região foi identificada como de difícil execução da pilha, pois não se trata de uma região de encosta ou vale, dificultando assim o confinamento do material.

Além disso, por se tratar de uma região pequena, o depósito precisará ter uma altura maior, com maior quantidade de bancadas, para que se possa maximizar o volume do mesmo. Ainda assim, o volume máximo de rejeito que poderá ser depositado nessa região é de aproximadamente 230.000 metros cúbicos, volume esse que é insuficiente para a quantidade requisitada para disposição

Será verificada a necessidade de utilização desta área tão somente como depósito temporário de rejeito e material orgânico até a conclusão das obras de infraestrutura do depósito definitivo (AD1).

3.4. ESCOLHA DA ÁREA DE DEPÓSITO

Dentre as alternativas estudadas, a disposição no Depósito 01 – AD1 representa menor impacto ambiental do que a disposição no Depósito 02 – AD2 devido às condições do terreno e vegetação presentes. Conforme apresentado para implantação do projeto do Depósito 02 – AD2 será necessária uma supressão de 3,32 hectares de floresta em estágio inicial e área de Candeal. Já na área do Depósito 01 – AD1, não haverá a necessidade de supressão de vegetação.

Além disso, o depósito 01 – AD1 apresenta melhores condições construtivas e melhores condições dos acessos já existentes (acesso municipal), o que propiciará em maiores produtividades para essa alternativa, que por consequência implicará no menor prazo de conclusão da remoção do volume previsto de rejeito.

Com relação do depósito 03 - AD3, a área é inviável para a disposição definitiva dos rejeitos, principalmente considerando a urgência da retirada dos mesmos, pois não comporta o volume total de material a ser depositado, principalmente devido a topografia do terreno que não é favorável. Ficou definido que nesta área (AD3) será realizado o depósito do top soil (camada de material orgânico) a ser decapeada da área AD1, utilizando desse material posteriormente para recuperação da área.

Após a avaliação técnica, operacional e ambiental esclarecida anteriormente, definiu-se pela utilização da **Área de Depósito 1 – AD1** para recebimento do material a ser removido de Bento Rodrigues. Importante ressaltar que esta área é de propriedade da Samarco. O projeto executivo a ser desenvolvido considera que a pilha de deposição de rejeitos será implantada de maneira definitiva e com os controles necessários. Contudo, a Samarco não se furtará a rediscutir esta definição considerando um eventual transporte desses rejeitos para as estruturas de deposição definitivas quando estas estiverem devidamente implantadas.

4- DETALHAMENTO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO/INTERVENÇÃO

Para a operacionalização das atividades de transporte do material direcionado para área de depósito **AD1** será considerado o quantitativo 1,0 Mm³, sendo dimensionado um total de 40 caminhões e 05 escavadeiras, considerando 51 dias efetivamente trabalhados. O regime de trabalho utilizado será de 24 horas por dia e seis dias por semana.



Para esse transporte com caminhões rodoviários, serão necessárias melhorias no acesso que liga Bento Rodrigues à região do Depósito 01 – AD1, a fim de viabilizar o trânsito com maior segurança. Dentre as melhorias a serem realizadas, podem ser citadas a confecção de leiras de proteção, o patrolamento e manutenção dos acessos e ajustes nas sinalizações. Nos trechos de menor largura de acesso será adotado o sistema de sinaleiros.

O método contempla então, a escavação do rejeito por toda a área foco de remoção, até que o terreno in situ seja alcançado. Durante a remoção do rejeito será realizado o monitoramento arqueológico ininterrupto.

A disposição do material será realizada em formato de pilha apresentando como altura máxima 30 metros e divididos em 3 bancadas. O projeto detalhado da pilha está em fase de elaboração por empresa especializada.

A execução da pilha contempla uma remoção superficial do topsoil e deposição no local denominado depósito de topsoil 1, conforme apresentado na Figura 29. Após isso, será realizada a conformação do local e a confecção de dreno de fundo.

Após a finalização da disposição do volume total de rejeito na pilha e conformação da área o topsoil estocado inicialmente será retornado para área a fim de realizar a recuperação da mesma.

Serão utilizados para essas movimentações, equipamentos de médio e grande porte, sendo:

- Escavadeira Hidráulica;
- Caminhões Rodoviários;
- Tratores de médio e grande portes;
- Motoniveladoras;
- Caminhões pipa.

Durante a movimentação, serão utilizados tubos ARMCO para cruzamento do córrego Santarém, já que a remoção de rejeito será feita nas duas margens do referido efluente, conforme imagem ilustrativa a seguir (Figura 26).



Figura 26 – Exemplo de tubo de ARMCO, a ser utilizado para passagem no corpo hídrico

Para a implementação desta solução, é realizada primeiramente a limpeza do leito do córrego, no local onde os tubos ARMCO serão instalados. Após a limpeza, o local é forrado com material de maior granulometria (blocos) e os tubos são posicionados. Em seguida é realizado um aterro para passagem sobre os tubos, devendo esse aterro ter no mínimo 1 (um) metro de altura em relação a seção superior do tubo.

4.1. LOCALIZAÇÃO

Na imagem de satélite indica-se a área para remoção do rejeito localizada em Bento Rodrigues, a montante do futuro dique S4.



Figura 27: Área para remoção do rejeito, pós rompimento.

Na Figura 28, indica-se o mesmo local em período anterior do acidente, podendo ser observado que não havia residências na área prevista para remoção de rejeitos antes do rompimento da barragem de Fundão.



Figura 28: Área para remoção do rejeito, antes do rompimento.

Por meio da Figura 29 são apresentados todos os locais de intervenções a serem realizadas no projeto de remoção, limpeza e destinação dos rejeitos de Bento Rodrigues.

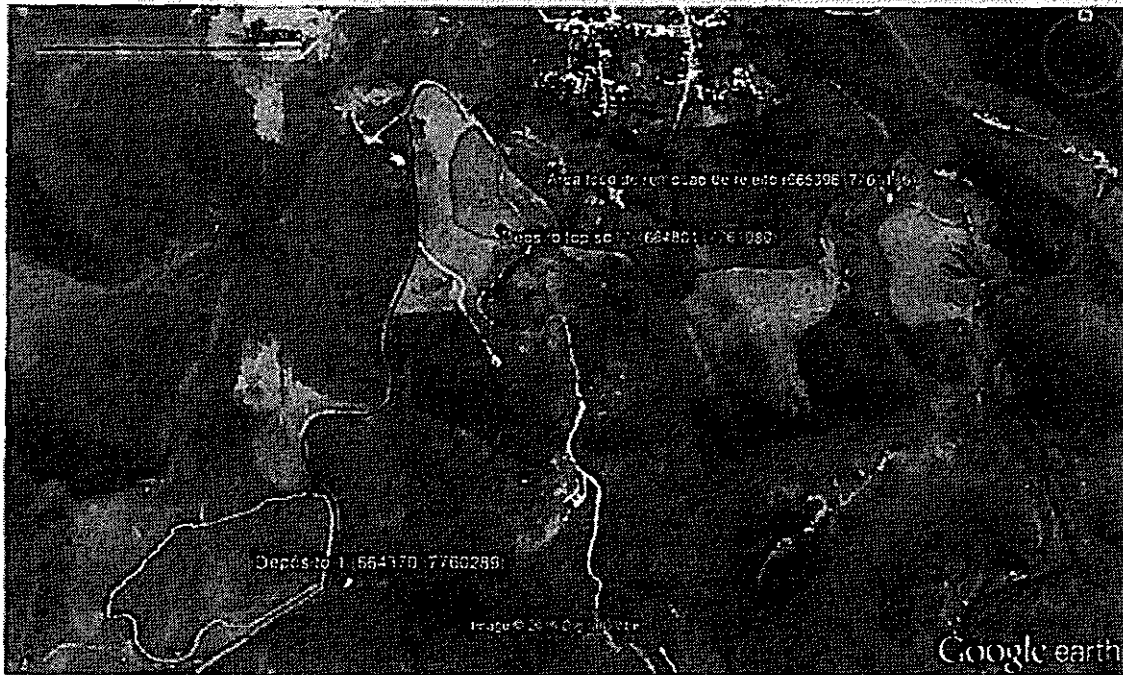


Figura 29: Locais de intervenções a serem realizadas no projeto de remoção, limpeza e destinação dos rejeitos de Bento Rodrigues.

5- CRONOGRAMA DAS OBRAS/INTERVENÇÃO

O cronograma de execução é apresentado a seguir por meio da Figura 30, demonstrando que a remoção do rejeito possui estimativa para conclusão em meados de novembro de 2016.

CRONOGRAMA EXECUTIVO - ÁREA DE DEPÓSITO AD1

ATIVIDADES	Duração	Início	Término	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
ÁREA DE DEPÓSITO 1 - AD1	123 d							
Levantamento topográfico da área	6 d	01/08/2016	06/08/2016					
Projeto detalhado do empilhamento	12 d	08/08/2016	20/08/2016					
Preparo da área								
Supressão da pastagem	3 d	15/08/2016	18/08/2016					
Remoção e transporte da camada superficial de solo orgânico (top soil)	3 d	18/08/2016	21/08/2016					
Confeccção do dreno de fundo	27 d	22/08/2016	21/09/2016					
Confeccção do dique de partida	27 d	22/08/2016	21/09/2016					
Melhorias e sinalização dos acessos	18 d	08/08/2016	27/08/2016					
Mobilização de equipamentos e colaboradores	19 d	01/08/2016	20/08/2016					
Remoção e depósito								
Sondagem exploratória do rejeito	6 d	22/08/2016	27/08/2016					
Remoção preliminar do rejeito	18 d	22/08/2016	10/09/2016					
Transporte do rejeito para área de depósito	69 d	01/08/2016	19/11/2016					
Conclusão da remoção do rejeito	0 d	19/11/2016	19/11/2016					
Conformação e proteção final da área de depósito	27 d	21/11/2016	21/12/2016					

Figura 30 – Cronograma do Projeto

6- CONCLUSÃO

Dentre as alternativas locacionais estudadas, a disposição na **Área de Depósito 1 – AD1** representa a melhor viabilidade técnica, operacional e ambiental devido à forma de operação, condições do terreno e tipo de vegetação presentes.

Além das condições construtivas da área de depósito, condições técnicas do projeto e as condições dos acessos já existentes, propiciarão maiores produtividades para essa alternativa, que por consequência implicará no menor prazo de conclusão da remoção do volume previsto de rejeito.

Ainda que os critérios informados condicionem a tomada de decisão para disposição somente Área de Depósito – AD1, estão sendo consideradas as outras opções de pilhas citadas neste documento para o caso de surgimento de alguma condição que inviabilize total ou parcial a solução sugerida.

Estima-se o período chuvoso iniciando no início do mês de novembro. Caso haja antecipação do início da estação chuvosa, sobretudo com precipitações elevadas, a produtividade da obra poderá ser demasiadamente impactada, implicando na possibilidade de revisão do cronograma ora apresentado.

Destaca-se também que o cronograma poderá ser impactado em função de possíveis restrições relativas ao acompanhamento do trabalho por profissionais de arqueologia, que poderão reduzir a produtividade dos trabalhos de remoção de rejeitos.

No entanto, a Samarco está discutindo com o Ministério Público do Estado de Minas Gerais um Termo de Referência para o resgate dos pertences dos moradores e bens culturais da área de Bento Rodrigues, de forma a compatibilizar a remoção do rejeito com os objetivos citados, atendendo desta maneira os requisitos formais e técnicos exigidos por esta Secretaria, bem como aqueles que venham a ser acordados com o Ministério Público.



Júlio César de Magela Torres

Gerente Geral Execução de Projetos

.....