



reparar, restaurar, reconstruir

RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA

“COMPILAÇÃO DE DADOS”

RIO DOCE – MG

MAIO DE 2017



ESPECIFICAÇÕES DO PROJETO

Título do Projeto:	ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS PARA DISPOSIÇÃO DE REJEITOS NA FAZENDA FLORESTA – SANTA CRUZ DO ESCALVADO, MG
Contrato:	450074059
Vigência Contrato:	26/03/2018
Centro de Custo:	780
Local:	Rio Doce/MG

DADOS DA CONTRATANTE

Contratante:	Samarco Mineração S/A
CNPJ:	016628281000
Endereço:	Mina do Germano, s/n, Mariana/MG
Gestor do Contrato:	João Batista Soares Filho
Contato:	31-3557-6084
Fiscal projeto:	Gustavo Pedersoli / Flávia Ferreira Santiago
Contato fiscal:	(31) 3559-5086 - (31) 98415-0393 / (31) 98472 - 8286

RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO PROJETO

Razão Social:	MDGEO Serviços de Hidrogeologia Ltda.
CNPJ:	38.625.927/0001-90
Responsável Técnico:	Antônio Carlos Bertachini
Contato:	Rua Gararu, 389, Sagrada Família 31.035-470 – Belo Horizonte – MG Tel: (+55) 31-3482-9959 / 3466-1602 Fax: (+55) 31-3481-8911 mdgeo@mdgeo.com.br 3757016 – Antônio Carlos Bertachini – Responsável Técnico – Geólogo CREA SP 70902/D
Anotação de Resp. Técnica – ART:	

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

NOME	FUNÇÃO	ATIVIDADE
Antônio Carlos Bertachini (ABT) – Geólogo, Msc. CREA SP 70902/D	Consultor em Hidrogeologia	Consultor em Hidrogeologia Responsabilidade técnica
Breno Alexandre Pereira (BAP) – Eng. Geo. CREA MG 81028/D	Hidrogeólogo Sênior	Responsabilidade técnica Gerente do Projeto
José Cláudio Cruz Ulliano (JCU) – Eng. Geo.	Analista de Hidrogeologia	Execução do projeto Atividade de campo
Matheus Serri Moulin de Oliveira	Auxiliar de Campo	Apoio no tratamento de dados Atividades de campo

REVISÃO DO RELATÓRIO

REVISÃO	DATA	ELAB.	APROVAÇÃO	FINALIDADE
V00	17/05/17	BAP		No prelo
R01	19/05/17	MDGEO		Versão enviada para a revisão do cliente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	OBJETIVO	6
3	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DE ESTUDO	7
4	COMPILAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS EXISTENTES	8
4.1	PLUVIOMETRIA	8
4.2	DEFLÚVIOS SUPERFICIAIS	11
4.2.1	Vazão no Córrego Micaela	13
4.3	FUROS DE SONDAGEM	15
4.4	QUALIDADE DO REJEITO	17
5	VISITA TÉCNICA À ÁREA DE ESTUDO	20
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 3.1: Localização da área de estudo (Fazenda Floresta).</i>	7
<i>Figura 4.1: Localização das estações pluviométricas operadas pela CPRM.</i>	8
<i>Figura 4.2: Correlação entre os dados das estações pluviométricas.</i>	9
<i>Figura 4.3: Totais anuais de chuva.</i>	11
<i>Figura 4.4: Médias mensais de chuva.</i>	11
<i>Figura 4.5: Localização das estações fluviométricas operadas pela CPRM e ANA.</i>	12
<i>Figura 4.6: Vazões monitoradas nas estações fluviométricas.</i>	13
<i>Figura 4.7: Localização dos pontos de medição de vazão no Córrego Micaela.</i>	14
<i>Figura 4.8: Vazão no Córrego Micaela.</i>	14
<i>Figura 4.10: Furos de sondagem da SAMARCO na Fazenda Floresta.</i>	16
<i>Figura 4.11: Evolução temporal para os parâmetros analisados nos sedimentos – Parte I.</i>	18
<i>Figura 4.12: Evolução temporal para os parâmetros analisados nos sedimentos – Parte II.</i>	19

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 4.1: Dados das estações pluviométricas próximas à área de estudo.</i>	8
<i>Tabela 4.2: Dados de chuva da Estação Rio Casca – 2042011.</i>	10
<i>Tabela 4.3: Dados das estações fluviométricas próximas à área de estudo.</i>	12
<i>Tabela 4.4: Pontos de medição de vazão no Córrego Micaela.</i>	13
<i>Tabela 4.5: Resultados das análises químicas do sedimento.</i>	17

LISTA DE FOTOS

<i>Foto 5.1: Fotos tiradas durante a visita técnica à Fazenda Floresta.</i>	20
---	----

ANEXOS

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
ANEXO II – LAUDOS DE ANÁLISE QUÍMICA DO SEDIMENTO

1 INTRODUÇÃO

No dia 5 de novembro de 2015 ocorreu um acidente na Barragem do Fundão nas dependências do Complexo Germano, da Samarco, onde o rompimento da barragem lançou 32 milhões de m³ de rejeitos do processo de beneficiamento do minério de ferro no Rio sobre o Rio Gualaxo do Norte, afluente do Rio do Carmo que forma o Rio Doce, após se encontrar com o Rio Piranga.

Parte da lama que se formou sobre os cursos d'água na bacia do Rio Doce chegou até a foz desse rio no município de Regência, no estado do Espírito Santo, em 22 de novembro de 2015.

Apenas parte do material chegou à foz do Rio Doce pois, com o comunicado da Defesa Civil, foi possível que a equipe da Usina Hidrelétrica Risoleta Neves – UHE Risoleta Neves (antigamente denominada UHE Candonga), liberasse parte das águas armazenadas na unidade, fechasse as comportas e então retivesse parte do rejeito que desceu pelo rio. Até a UHE Risoleta Neves, aproximadamente 26,5 milhões de m³ de rejeito ficaram retidos nas porções de montante da bacia, o que representa 82% de todos o material que saiu da Barragem de Fundão (FUNDAÇÃO RENOVA, 2017).

A UHE Risoleta Neves, localizada entre os municípios de Rio Doce e Santa Cruz do Escalvado e em operação desde o ano de 2004, teve então que interromper suas operações pelo acúmulo de material.

A fim de permitir a retomada das atividades da UHE Risoleta Neves, estudos estão sendo desenvolvidos, inicialmente pela própria SAMARCO e mais recentemente pela Fundação Renova¹, a fim de retirar esse material e depositá-lo em local adequado.

Esses estudos levaram a um projeto de deposição do material dragada da barragem da UHE Risoleta Neves na região da Fazenda Floresta, comprada pela SAMARCO para esse fim.

¹ A Fundação Renova foi a entidade criada a fim de gerenciar os recursos destinados a mitigar os impactos gerados pelo rompimento da Barragem de Fundão. Sua missão é implementar e gerir os programas de reparação, restauração e reconstrução das regiões impactadas pelo rompimento da barragem, previstos no Termo de Transação de Ajustamento de Conduta (TTAC), assinado pelo SAMARCO com o Governo Federal, os estados de Minas Gerais e Espírito Santo e diversos outros órgãos (FUNDAÇÃO RENOVA, 2017).

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
“COMPILAÇÃO DE DADOS”**

O contrato 450074059 firmado então pela SAMARCO e MDGEO, em março de 2017, estabelece como escopo o desenvolvimento de estudos hidrogeológicos na região da Fazenda Floresta a fim de avaliar o risco de contaminação dos aquíferos locais pela disposição dos rejeitos na área da Fazenda Floresta e definição do plano de monitoramento hídrico.

2 OBJETIVO

O objeto do trabalho que será desenvolvido pela MDGEO para a Samarco/Fundação Renova é a elaboração de estudos hidrogeológicos para a avaliação do risco de contaminação de aquíferos pela disposição de sedimentos da Barragem de Candonga (UHE Risoleta Neve) na área da Fazenda Floresta e proposição de um plano de monitoramento hídrico.

Entre os principais objetivos específicos encontram-se:

- Análise crítica dos dados e estudos disponíveis para a área e definição de plano de trabalho;
- Caracterizar a condições hidrogeológicas do site e avaliar o risco de contaminação dos aquíferos;
- Elaboração do plano de monitoramento hídrico para a disposição dos rejeitos;
- Implementação do plano de monitoramento hídrico;
- Realização de campanha de amostragem das águas subterrâneas;
- Caracterização hidroquímica e isotópica das águas subterrâneas;
- Suporte para definição de premissas do projeto de disposição com relação às medidas preventivas de contaminação dos aquíferos;
- Suporte e consultoria técnica para demandas oriundas de agências ambientais relacionadas a hidrogeologia.

3 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, Fazenda Brasileiro, localiza-se no município de Rio Doce, que encontra-se na porção sudeste do estado de Minas Gerais (Figura 3.1). Dista aproximadamente 200 km de Belo Horizonte.

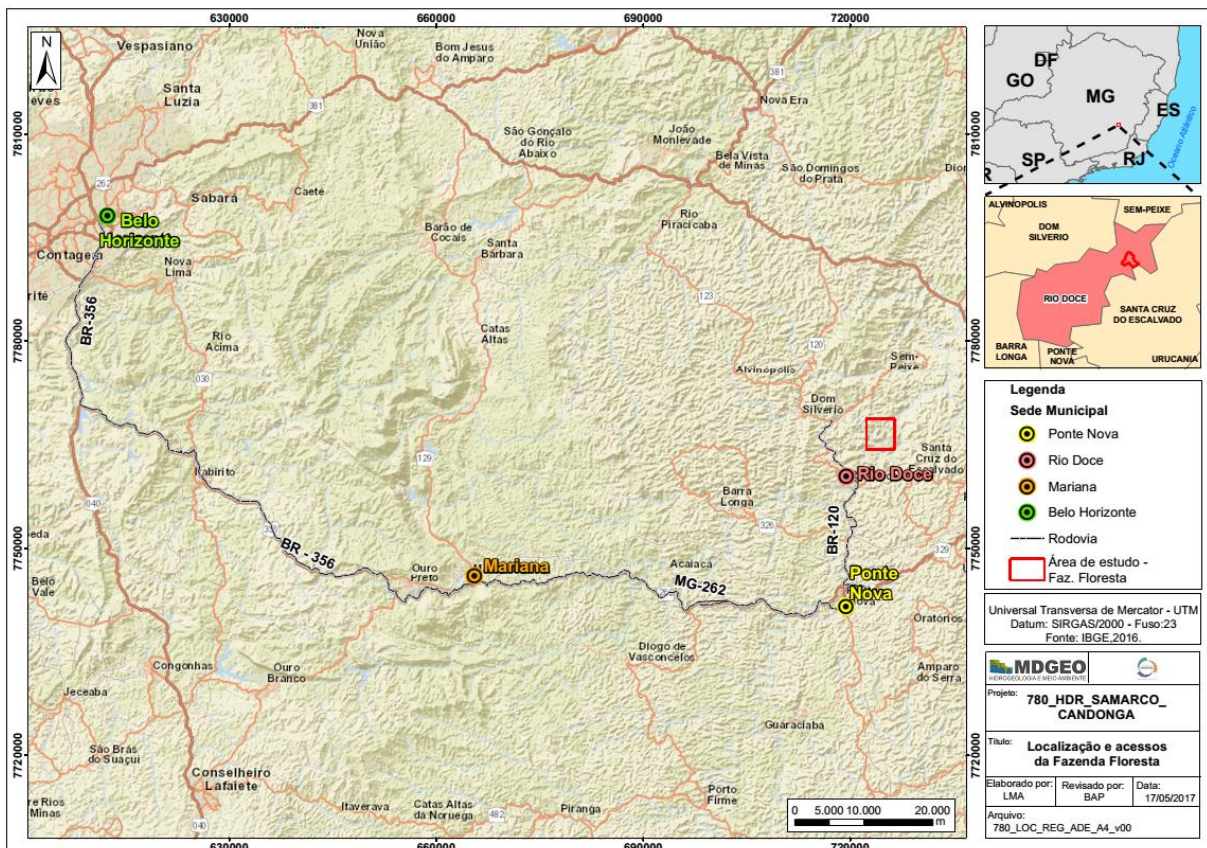


Figura 3.1: Localização da área de estudo (Fazenda Floresta).

O principal acesso, partindo de Belo Horizonte, é realizado pela BR-356, com o acesso pelo trevo do condomínio Alphaville, seguindo até Mariana. Toma-se então a MG-262 (Rod. Luís Martins) por 62 km até Ponte Nova. Rio Doce fica a aproximadamente 20 km de Ponte Nova seguindo pela BR-120.

A Fazenda Floresta está a aproximadamente 15 km da sede do município de Rio Doce, de onde segue por estrada de terra seguindo a margem esquerda do Rio Doce até a sede da fazenda.

4 COMPILAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS EXISTENTES

A seguir são apresentados um tratamento e uma análise preliminar dos dados existentes para a área e disponibilizados pela SAMARCO.

4.1 PLUVIOMETRIA

Não existe um registro de chuva na Fazenda Floresta próprio da Fundação Renova. No entanto, na região existem estações pluviométricas operadas pela CPRM Serviço Geológico do Brasil. Três delas são as mais próximas da área de estudo (Tabela 4.1 e Figura 4.1).

Tabela 4.1: Dados das estações pluviométricas próximas à área de estudo.

Estação	Tipo	Lat.	Long.	UTM_X	UTM_Y	Cota	Município	Rio	Subacia	Operadora	Distancia da ADE
Estação Rio Casca - 2042011	Pluviométrica	S20° 12' 53"	W42° 39' 8"	745522	7761760	330	Rio Casca	-	-	CPRM	22km
Estação Fazenda Ocidente - 2043027	Pluviométrica	S20° 17' 8"	W43° 5' 56"	718878	7744550	462	Barra Longa	-	-	CPRM	28km
Estação Ponte Nova Jusante - 2042018	Pluviométrica	S20° 23' 5"	W42° 54' 10"	698532	7755770	350	Ponte Nova	-	-	CPRM	23km

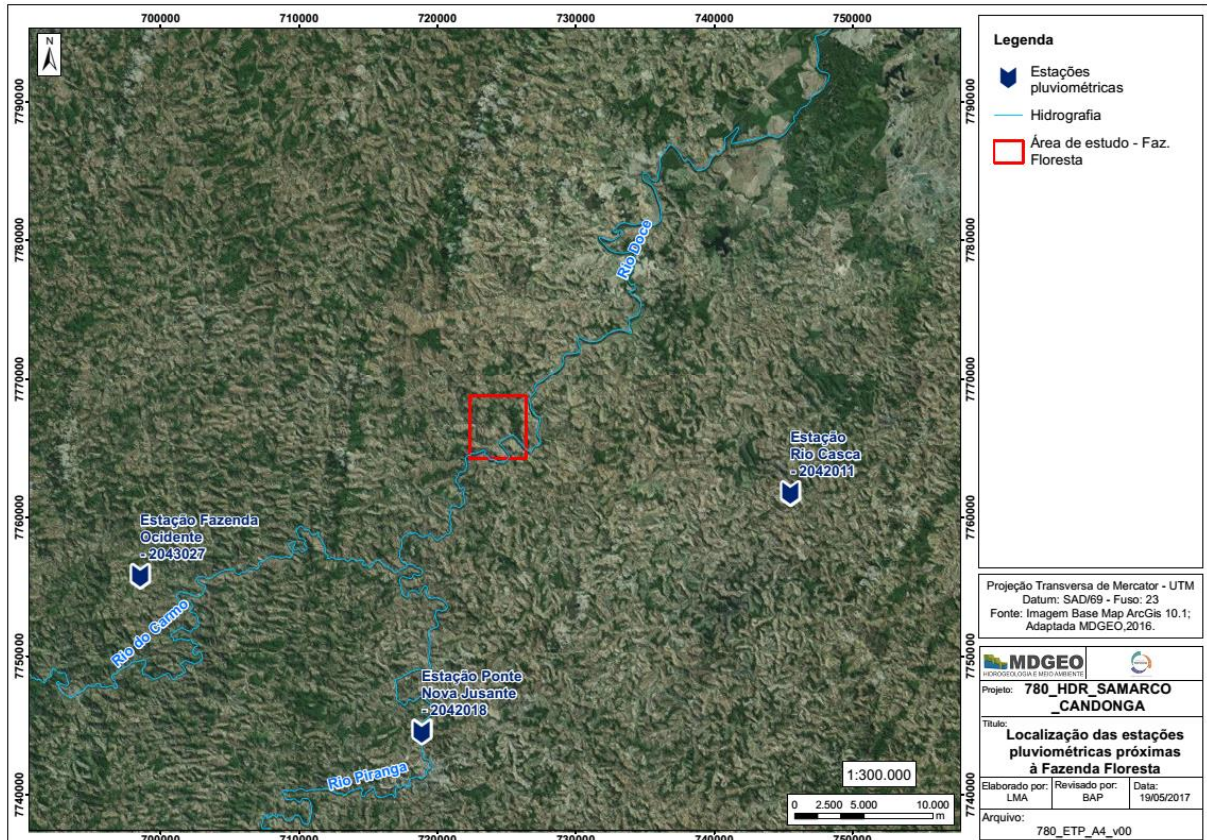


Figura 4.1: Localização das estações pluviométricas operadas pela CPRM.

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**

Das três, a estação Rio Casca (20422011) é a que possui o maior histórico de dados (Tabela 4.2), além de ser a mais próxima área de estudo. Por isso, ela foi selecionada como a principal referência para análise dos dados de chuva da área. Quando possível, dados faltantes dessa estação foram preenchidos pela correlação com as outras estações (Figura 4.2). Esses dados estão destacados em amarelo na Tabela 4.2.

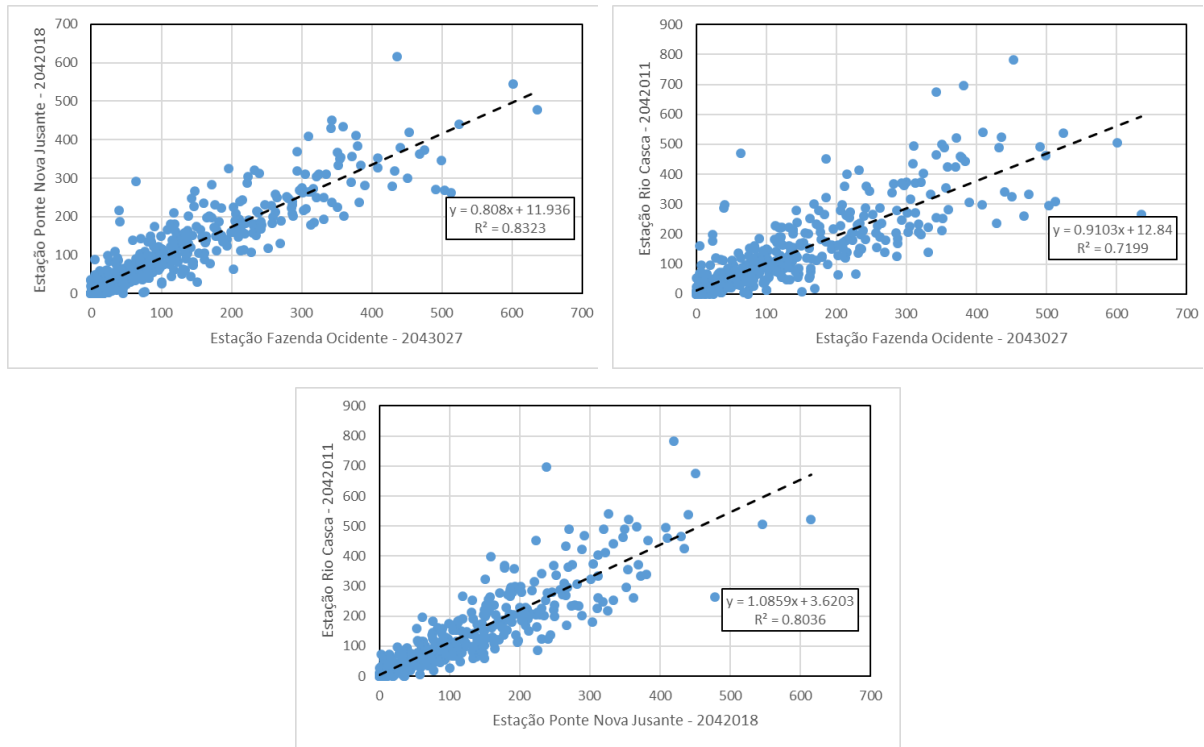


Figura 4.2: Correlação entre os dados das estações pluviométricas.

Segundo a estação Rio Casca, a média de precipitação anual é de 1321,3 mm/ano (Figura 4.3), com duas estações bem definidas: uma seca, de abril a setembro, e outra chuvosa, de outubro a março, definindo assim o ano hidrogeológico da região (Figura 4.4).

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**
Tabela 4.2: Dados de chuva da Estação Rio Casca – 2042011.

Pluviometria da Estação Rio Casca - 2042011 (JUSANTE UHE)													TOTAL
Lat.	S20° 12' 53"		Long.	W42° 39' 8"		Cota	330	Município		Rio Casca			
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1942		116.20	115.70	53.50				2.80	2.30	77.00	87.80	214.20	463.50
1943	338.90	99.60	26.70	0.70	21.10	30.20	18.40	3.70	92.70				
1944	151.00	177.90	87.30	80.00	6.00	5.00	0.00	0.50	4.10	27.80	154.90	272.40	966.90
1945	396.20	26.30	300.80	129.30	37.40	0.00	0.00	19.20	18.80	51.10	204.10	350.60	1533.80
1946	202.60	35.20	112.10	46.40	25.40	0.00	10.00	0.00	62.40	22.60	227.20	141.80	885.70
1947	137.60	99.60	173.70	19.30	15.30	0.00	10.30	25.70	20.40	67.00	113.50	336.20	1018.60
1948	95.20	85.00	205.00	0.00	0.00	15.00	0.00	0.00	0.00	41.00	158.00	223.00	822.20
1949	389.00	55.00											
1950						1.00	5.80	0.00	7.90	101.00		227.90	
1951	112.00	243.60	41.00	0.00	0.00				0.00		0.00		196.00
1952	374.50			43.50	7.50	29.70	3.00	22.60	120.50	108.40	230.80	394.50	1335.00
1953	34.30	203.00	214.10	108.20	69.90	7.80	1.00	0.40	50.10	225.00	352.00	371.10	1636.90
1954	82.90	69.90	178.10	13.50	65.10	30.40	0.00	0.00	0.00	104.40	155.20	189.50	889.00
1955	239.60	53.80	18.70	78.60	63.90	0.00	0.00	0.00	0.00	50.50	150.00	355.00	1010.10
1956	38.80	85.90	118.10	6.10	100.50	41.90	14.60	20.60	15.20	56.70	193.90	435.60	1127.90
1957	84.50	178.10	178.20	113.20	38.30	0.00	0.60	33.10	67.10	8.20	381.10	490.20	1572.60
1958	182.10	118.20	117.30	148.20	24.70	0.00	55.40	0.00	82.40	106.40	152.60	84.70	1072.00
1959	122.70	27.60	118.20	8.70	2.20	0.00	0.00	0.00	11.60	124.90	164.40	212.90	793.20
1960	241.10	206.70	324.90	35.50	29.30	11.70	0.00	0.00	73.50	4.60	155.50	349.30	1432.10
1961	473.10	124.10	16.20	43.20	2.50	10.30	6.10	2.60	0.00	58.10	230.50	158.80	1125.50
1962	443.30	262.80	16.60	50.90	7.10	32.40	26.50	11.60	133.90	96.70	196.50	471.90	1750.20
1963	10.10	98.10	0.20	52.10	0.00	3.20	1.40	0.00	0.00	19.80	43.10	139.70	367.70
1964	403.60	185.00	121.80	19.80	17.80	12.20	66.20	8.50	0.00	232.50	96.10	435.80	1599.30
1965	196.60	252.90	229.20	90.30	80.60	5.50	22.00	13.50	47.30	233.60	132.00	107.20	1410.70
1966	400.10	56.70	100.60	13.90	21.80	0.30	41.50	1.20	7.60	135.60	179.50	300.40	1259.20
1967	151.70	0.00	104.60	53.90	2.20	0.00	0.00	0.00	27.80	34.30	258.60	189.20	822.30
1968	102.00	288.00	56.40	92.50	81.20	1.10	6.80	24.10	55.90	147.80	173.30	148.00	1177.10
1969	294.70	66.60	116.70	19.30	12.40	43.10	18.10	23.20	13.20	93.60	185.00	253.10	1139.00
1970	266.30	50.60	20.60	119.10	2.40	3.30	37.00	31.10	59.80	123.60	276.10	183.40	1173.30
1971	86.30	35.30	85.50	89.80	14.40	73.70	0.00	9.30	159.50	107.30	495.50	234.90	1391.50
1972	112.40	127.40	173.60	64.20	4.30	0.00	113.70	19.50	55.10	125.10	229.70	281.90	1306.90
1973	54.50	56.80	288.00	47.90	41.90	14.50	3.70	6.80	13.50	227.30	204.40	142.50	1101.80
1974	142.10	108.10	154.70	90.00	33.00	29.10	3.40	8.30	0.00	196.40	74.10	300.60	1139.80
1975	206.00	128.30	47.30	100.70	15.40	14.80	43.30	0.00	27.70	129.80	333.60	109.50	1156.40
1976	47.20	114.90	162.10	5.30	28.40	0.00	47.70	21.00	179.90	227.90	229.30	460.80	1524.50
1977	270.40	47.50	85.80	26.50	9.40	1.50	0.00	0.00	56.30	95.90	160.00	202.80	956.10
1978	153.50	182.30	84.50	44.90	70.40	1.40	71.10	0.00	59.10	205.10	169.60	190.40	1232.30
1979	523.30	264.90	164.60	56.70	83.10	0.60	13.90	42.20	51.50	53.80	287.70	434.40	1976.70
1980	373.50	99.10	32.10	123.40	49.40	19.50	0.00	30.30	10.70	38.40	153.70	372.10	1302.20
1981	152.70	60.40	169.90	22.20	23.20	39.70	0.00	13.20	14.20	143.00	370.40	138.50	1147.40
1982	324.20	8.80	296.90	45.90	35.00	1.50	5.70	9.60	13.40	64.30	62.40	254.00	1121.70
1983	355.00	172.90	266.00	125.90	61.90	28.20	12.30	0.00	80.20	138.50	199.60	246.30	1686.80
1984	97.30	73.70	223.20	20.50	0.00	0.00	5.40	123.70	77.60	77.70	201.30	540.80	1441.20
1985	781.80	278.50	451.50	68.20	73.00	0.00	0.00	28.00	36.40	176.10	278.80	469.10	2641.40
1986	399.00	237.60	71.00	38.00	61.20	39.50	71.70	128.40	33.00	67.40	170.40	489.70	1806.90
1987	296.80	96.20	286.20	117.20	197.70	48.10	4.40	13.60	114.50	112.20	321.70	695.70	2304.30
1988	358.60	260.00	120.90	36.90	35.80	9.70	0.20	0.00	23.90	120.80	92.40	164.80	1224.00
1989	99.30	150.20	162.70	8.90	50.00	67.90	28.20	0.20	70.50	205.50	205.40	235.90	1284.70
1990	124.10	95.80	73.40	34.80	75.30	2.20	34.20	49.50	61.70	63.30	100.60	96.90	811.80
1991	425.00	212.50	288.50	65.60	43.80	0.00	6.40	1.10	74.30	121.00	299.90	343.10	1881.20
1992	506.10	222.50	53.20	71.50	94.40	7.20	17.60	67.00	115.90	53.00	442.20	495.40	2146.00
1993	213.30	59.80	59.00	145.10	28.80	19.70	0.00	14.20	31.50	87.20	103.60	361.10	1123.30
1994	464.50	39.40	206.60	121.10	67.70	19.50	2.70	0.00	0.00	97.90	214.40	369.50	1603.30
1995	92.10	185.80	161.10	119.80	34.80	7.20	8.40	8.30	23.40	132.30	337.50	490.50	1601.20
1996	85.50	46.60	137.40	42.50	28.20	0.00	0.00	7.40	95.10	267.10	490.20	307.00	1507.00
1997	538.30	60.80	252.90	75.30	52.30	67.00	0.00	4.20	150.10	144.80	203.70	412.60	1962.00
1998	263.60	124.10	18.70	42.70	116.80	0.00	0.00	61.00	20.40	185.10	272.70	185.90	1291.00
1999	176.90	75.50	206.60	25.20	32.10	1.30	0.00	0.20	26.90	113.00	498.70	140.30	1296.70
2000	260.00	149.10	235.80	24.10	8.60	0.00	1.10	29.90	64.70	88.60	295.00	274.34	1431.24
2001	221.40	21.60	65.40	39.40	28.10	5.00	2.80	23.40	85.00	110.20	225.80	222.00	1050.10
2002	461.50	278.50	73.00	4.10	51.90	2.10	0.50	1.50	109.90	37.10	233.40	271.50	1525.00
2003													
2004	340.20	199.10	228.30	124.90	27.80	36.50	45.00	2.80	0.00	42.70	71.30	423.50	1542.10
2005	298.80	233.40	368.60	41.10	59.60	22.60	2.90	0.00	152.70	41.10	174.50	180.20	1575.50
2006	7.10	88.90	172.04	69.40	5.20	3.30	2.70	3.70	63.20	200.60	204.80	520.90	1341.84
2007	280.90	121.00	62.70	47.10	13.70	2.80	0.70	0.00	2.90	90.30	80.90	181.20	884.20
2008	216.80	74.90	88.90	59.90	0.20	21.00	0.00	24.50	68.00	36.70	363.30	468.82	1423.02
2009	316.20	184.50	171.00	57.20	0.40	84.70	0.00	3.60	150.40	191.10	126.40	251.80	1537.30
2010	77.30	13.50	182.00	71.00	38.30	0.10	0.00	0.00	41.00	143.00	280.10	675.60	1521.90
2011	155.50	39.30	137.90	74.80	6.50	13.60	0.20	8.70	3.90	161.40	404.10	452.80	1458.70
2012	235.60	11.90	48.90	15.00	113.20	0.70	1.60	0.40	18.90	30.80	225.40	88.70	791.10
2013	172.80	55.60	232.10	81.80	69.20	16.30	0.00	11.70	32.00	111.90	189.90	309.80	1283.10
2014	18.10	53.90	67.70	58.60	8.40	2.10	29.80	5.10	4.50	61.00	255.40	112.90	677.50
2015	35.20	122.20	104.00	22.30	159.70	5.00	5.50	5.60	44.90	46.20	212.50	154.40	917.50
2016	333.60	6.20	56.90	46.90	2.30	43.70	0.00	0.00	98.40	86.20	228.20		
MEDIA	237.76	118.69	143.55	57.69	39.29	14.89	12.80	14.33	50.22	107.31	219.05	299.11	1321.33
MINIMA	7.10	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.60	0.00	84.70	367.70
MÁXIMO	781.80	288.00	451.50	148.20	197.70	84.70	113.70	128.40	179.90	267.10	498.70	695.70	2641.40

RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"

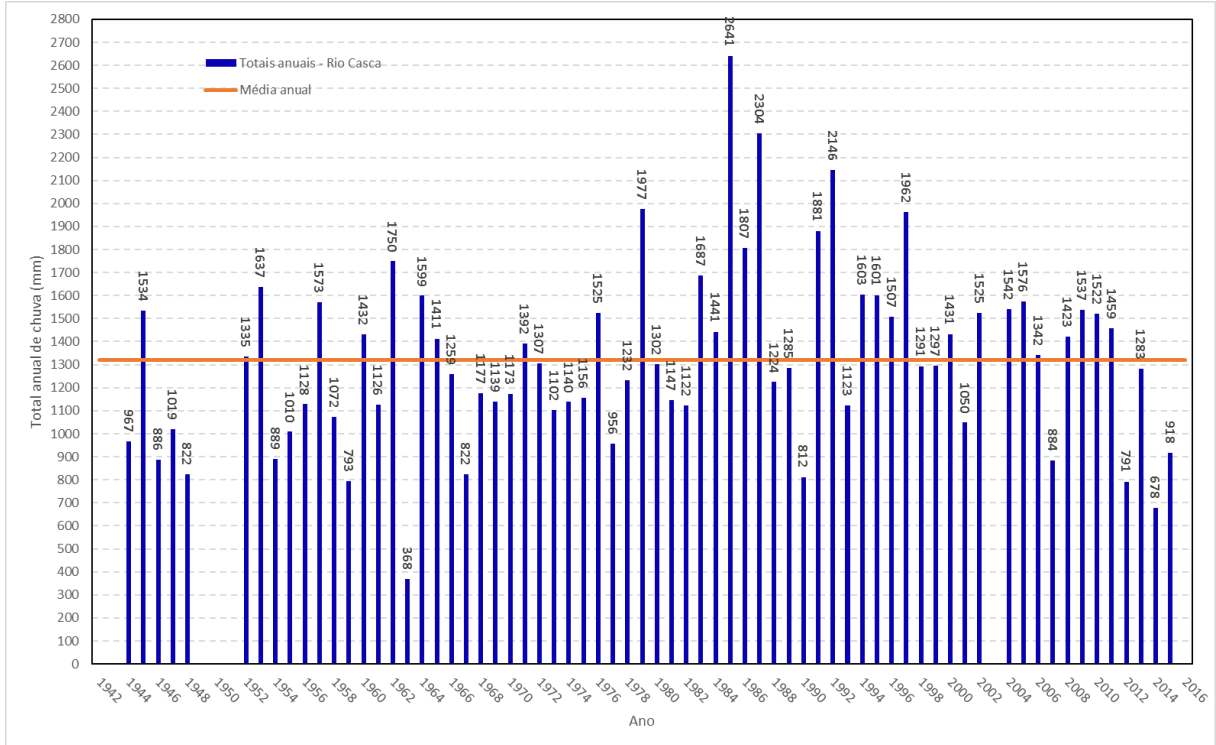


Figura 4.3: Totais anuais de chuva.

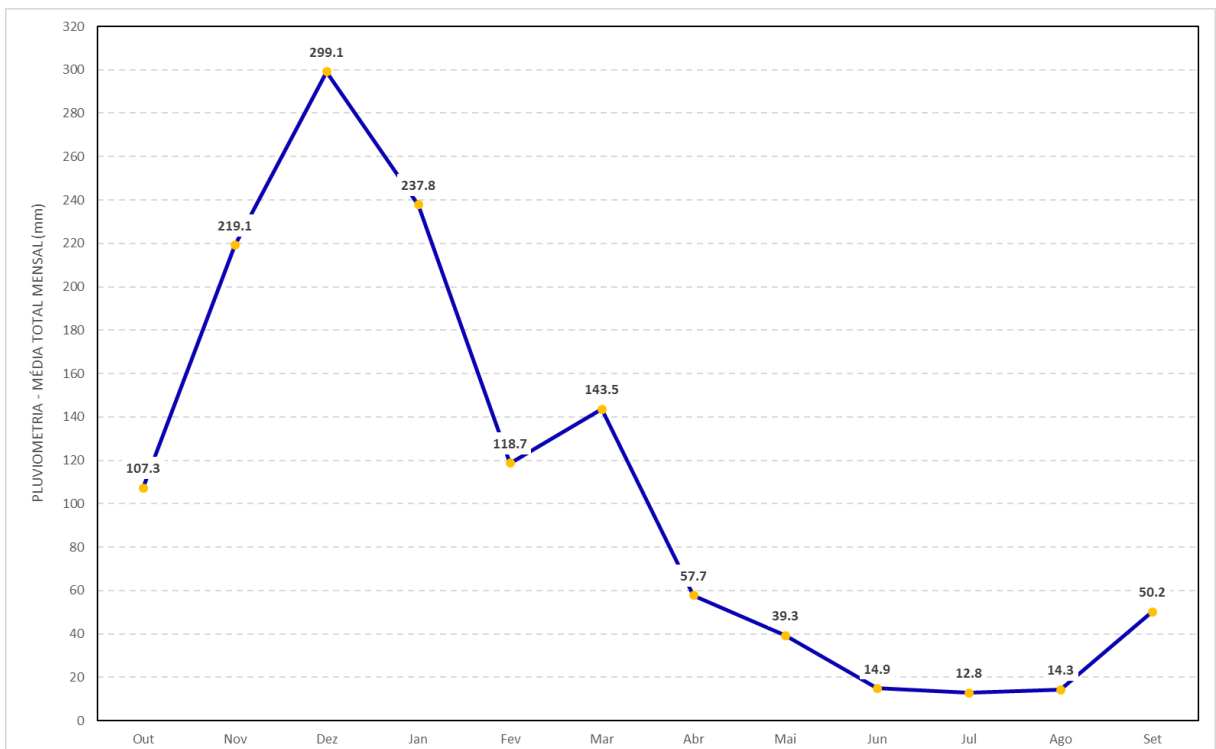


Figura 4.4: Médias mensais de chuva.

4.2 DEFLÚVIOS SUPERFICIAIS

Próximo à área de estudo existem 3 estações de monitoramento fluviométrico, operadas pela CPRM e pela ANA (Agências Nacional das Águas) (Tabela 4.3 e Figura

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**

4.5). A Estação Porto das Bibocas, no entanto, possui muito pouco dados de vazão registrados.

Tabela 4.3: Dados das estações fluviométricas próximas à área de estudo.

Estação	Tipo	Lat.	Long.	UTM_X	UTM_Y	Cota	Município	Rio	Subacia	Operadora	Distancia da ADE
Estação Acaiaca Jusante - 56335001	Fluviométrica	S20° 21' 41"	W43° 8' 22"	694207	7747430	515	Acaiaca	Rio do Carmo	Rio Doce (56)	CPRM	36km
Estação Porto das Bibocas - 56350000	Fluviométrica	S20° 40' 13"	W43° 5' 17"	718879	7744640	711	Rio Casca	Rio Piranga	Rio Doce (56)	ANA	22km
Estação Ponte Nova Jusante - 56110005	Fluviométrica	S20° 23' 2"	W42° 54' 10"	735384	7785090	340	Ponte Nova	Rio Piranga	Rio Doce (56)	CPRM	23km

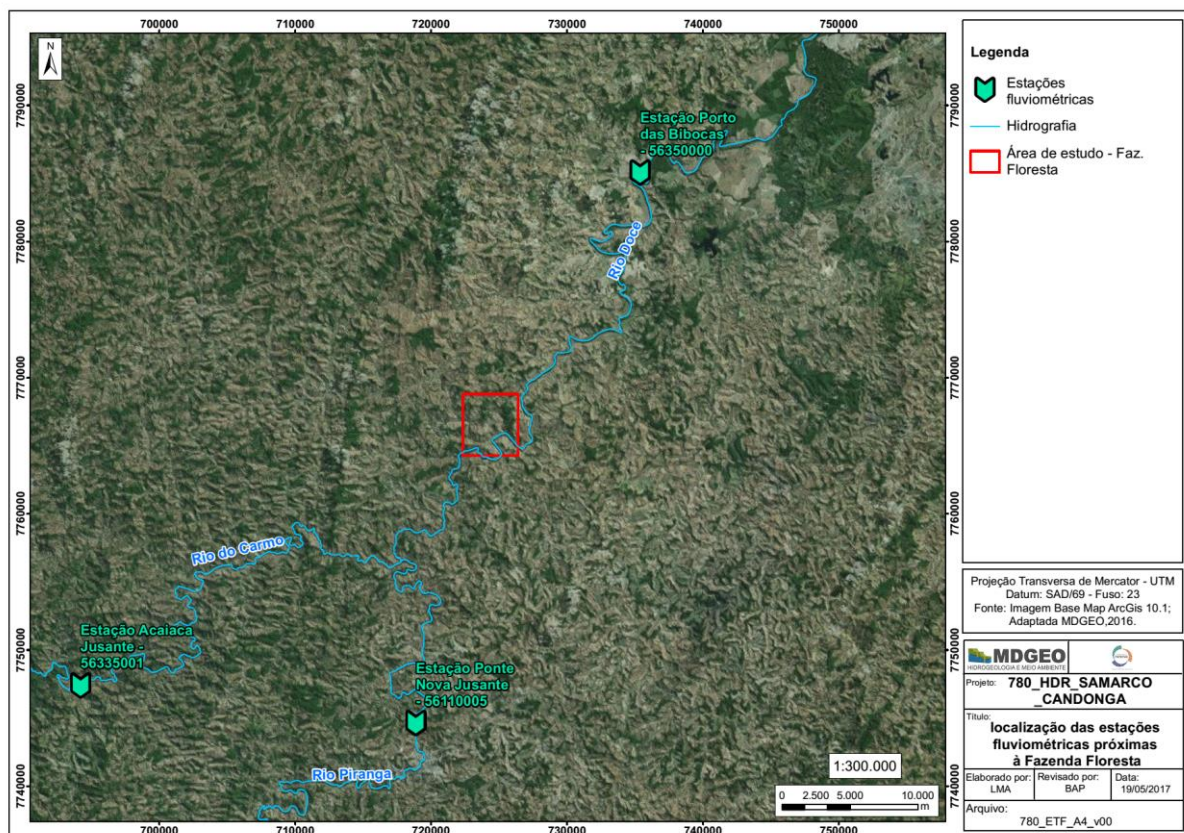
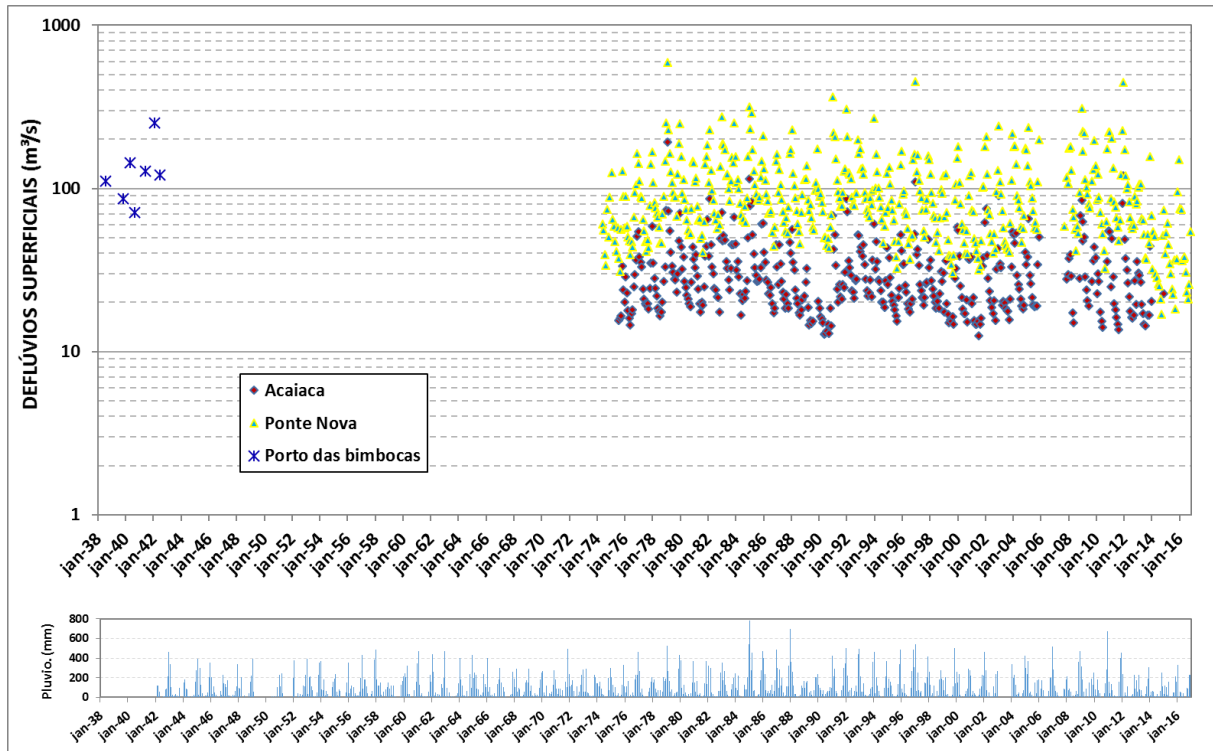


Figura 4.5: Localização das estações fluviométricas operadas pela CPRM e ANA.

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**

Figura 4.6: Vazões monitoradas nas estações fluviométricas.

4.2.1 Vazão no Córrego Micaela

O principal corpo d'água que corta a Fazenda Floresta é o Córrego Micaela que desagua diretamente no Rio Doce.

A vazão do córrego é realizada pelo método volumétrico (balde e cronômetro) em dois pontos distintos, montante do dique Eixo 2, e jusante do dique Eixo 3 (sede da Fazenda Floresta) (Tabela 4.4 e Figura 4.7).

Tabela 4.4: Pontos de medição de vazão no Córrego Micaela.

ID	PONTO	LAT.	LONG.	UTM_X	UTM_Y
MON-Q-01	Montante do dique Eixo 2	S20° 11' 8,22"	W42° 51' 13,11"	724296	7766528
MON-Q-02	Jusante do dique Eixo 3 (sede da Fazenda Floresta)	S20° 11' 25,60"	W42° 50' 48,80"	724995	7765985

RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"

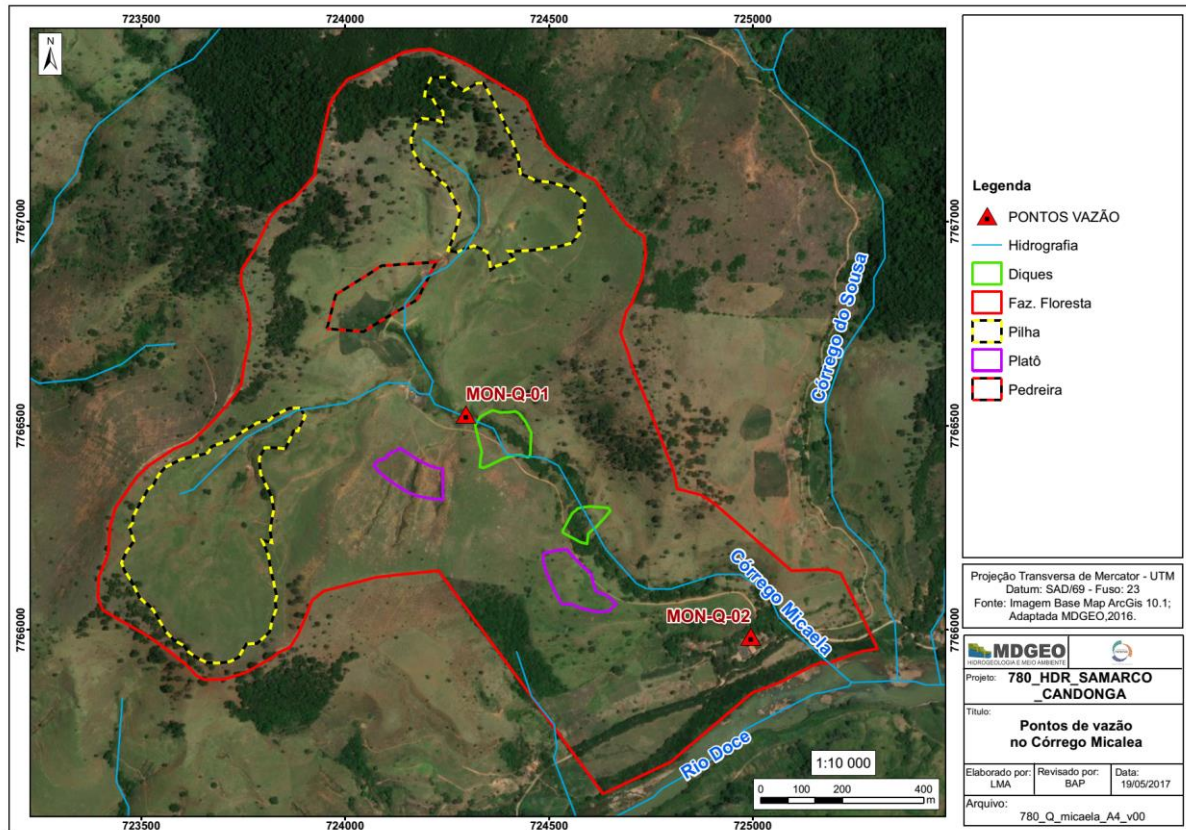


Figura 4.7: Localização dos pontos de medição de vazão no Córrego Micaela.

A Figura 4.8 apresenta as vazões medidas no Córrego Micaela.

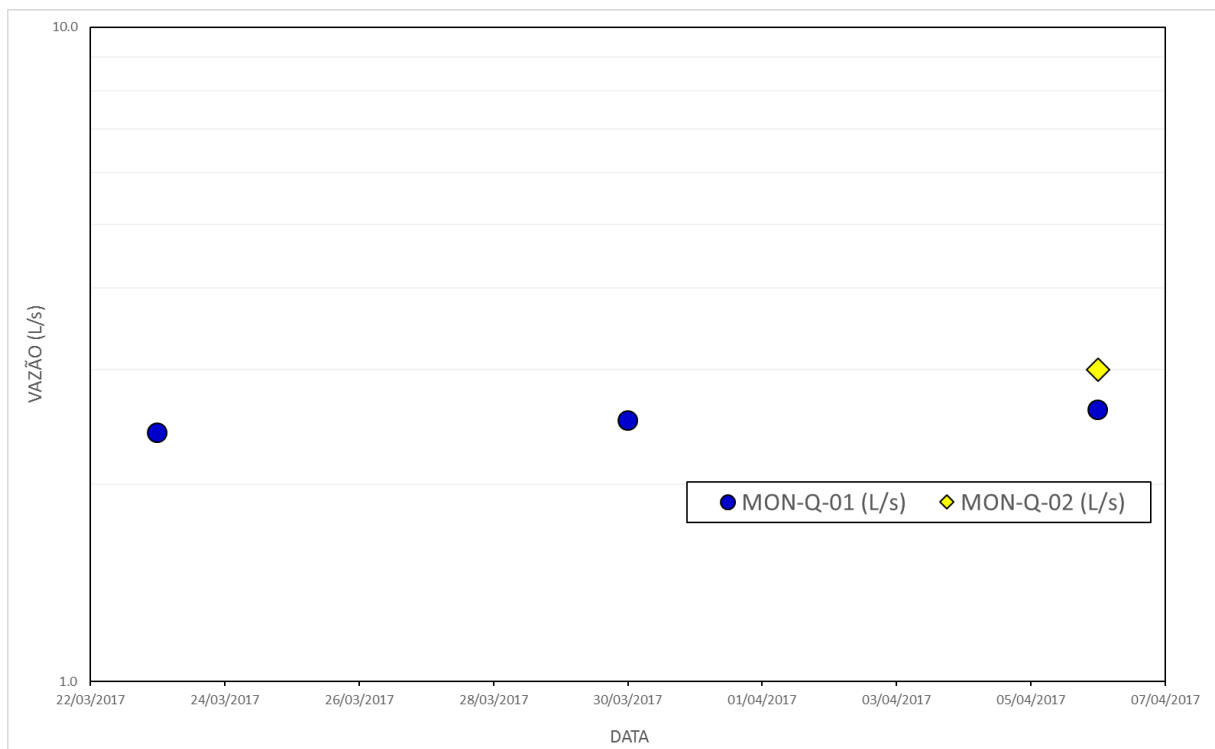


Figura 4.8: Vazão no Córrego Micaela.

4.3 FUROS DE SONDAGEM

Na região da Fazenda Floresta foram perfurados pela SAMARCO cerca de 70 furos (Figura 4.9). Esses furos serão importantes na fase de inventário de pontos d'água pois poderão, caso ainda estejam preservados e não colapsado, como ponto de medição do nível d'água na região. Poderão ainda, eventualmente, servir como pontos para a instalação de pontos dedicados de monitoramento do nível d'água.

RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"

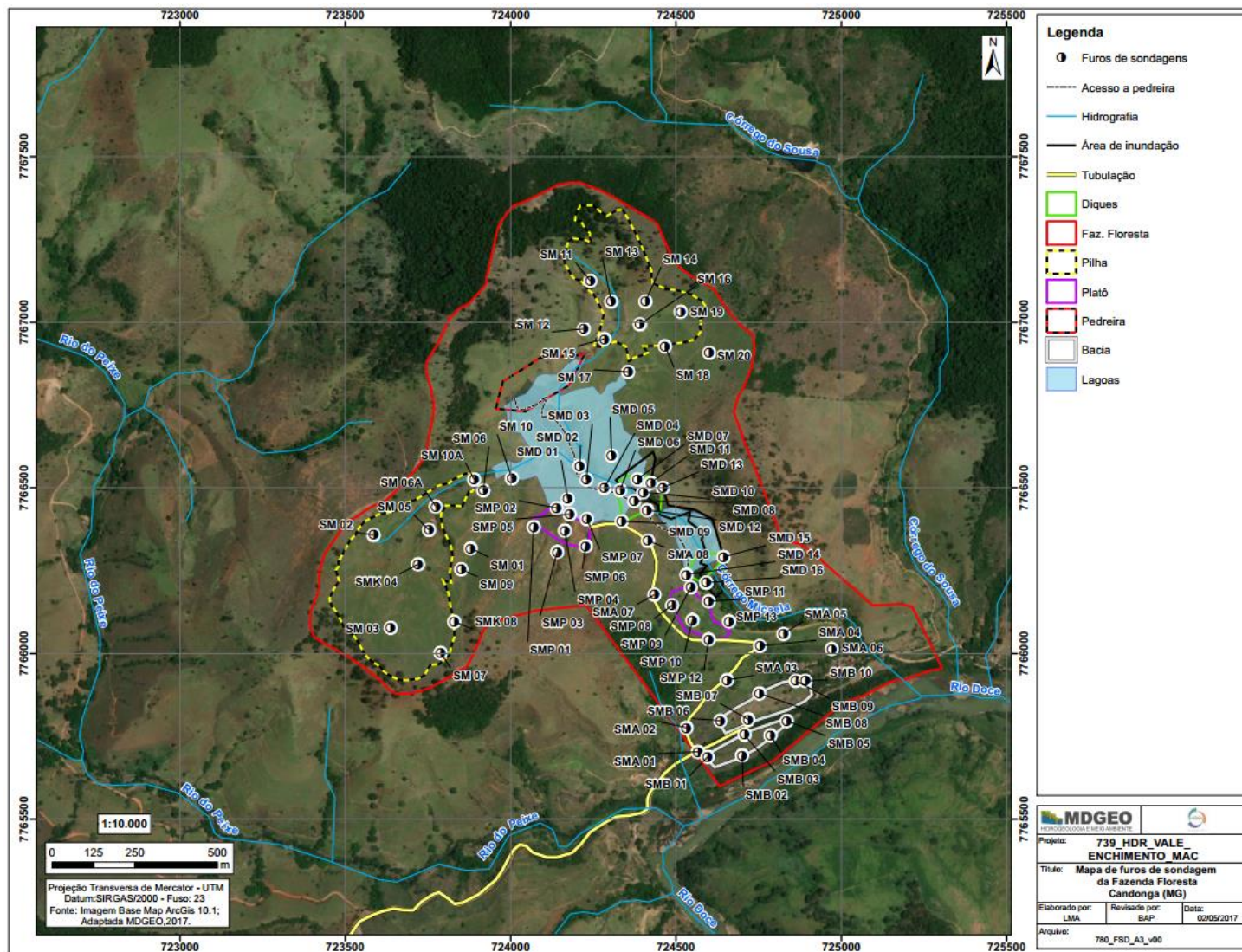


Figura 4.9: Furos de sondagem da SAMARCO na Fazenda Floresta.

4.4 QUALIDADE DO REJEITO

A Fundação Renova realizou três campanhas de amostragem para análise da qualidade do sedimento que ficou depositado no reservatório da UHE Risoleta Neves.

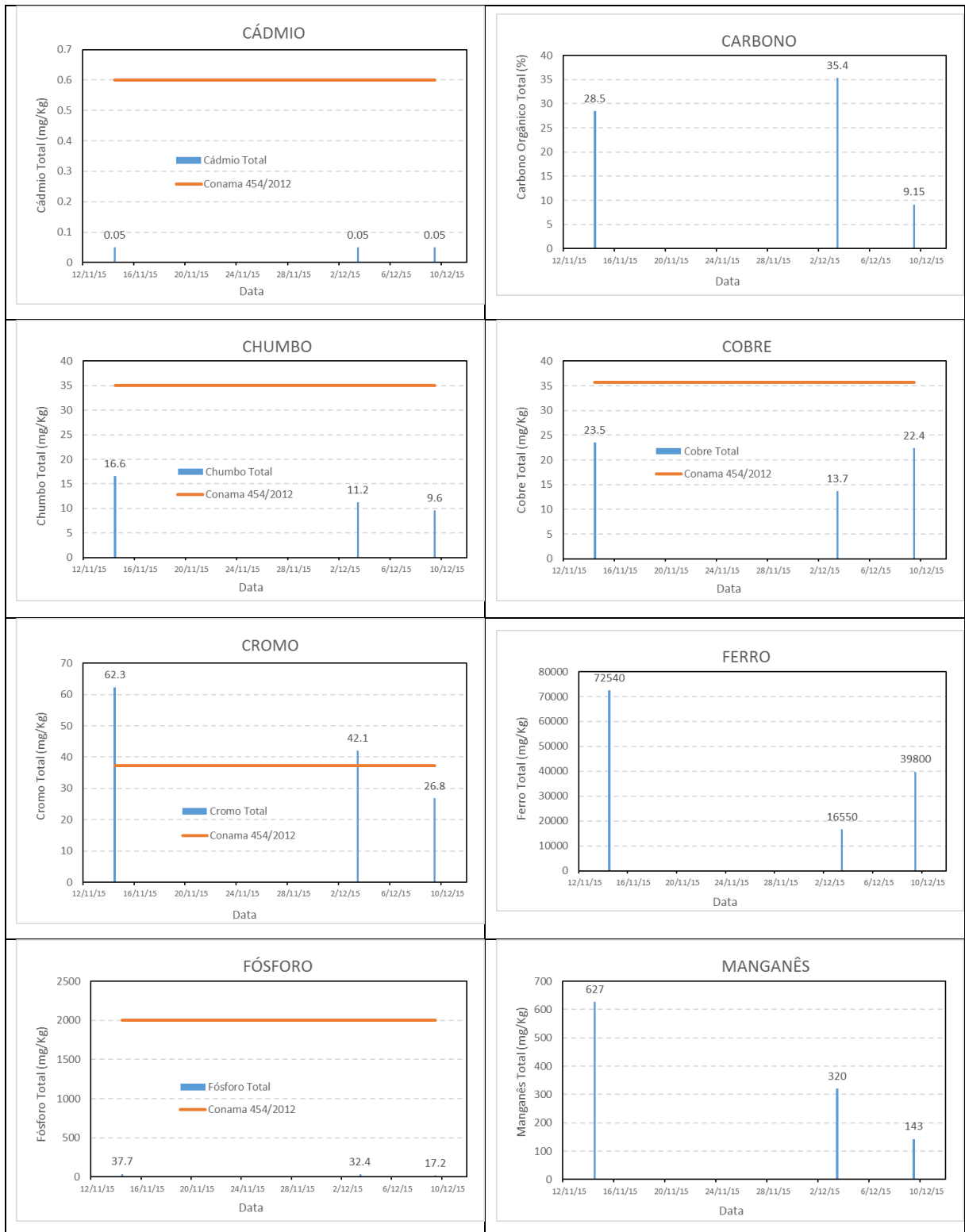
As análises foram realizadas pelo laboratório LIMNOS SANEAR e os laudos são apresentados no Anexo II.

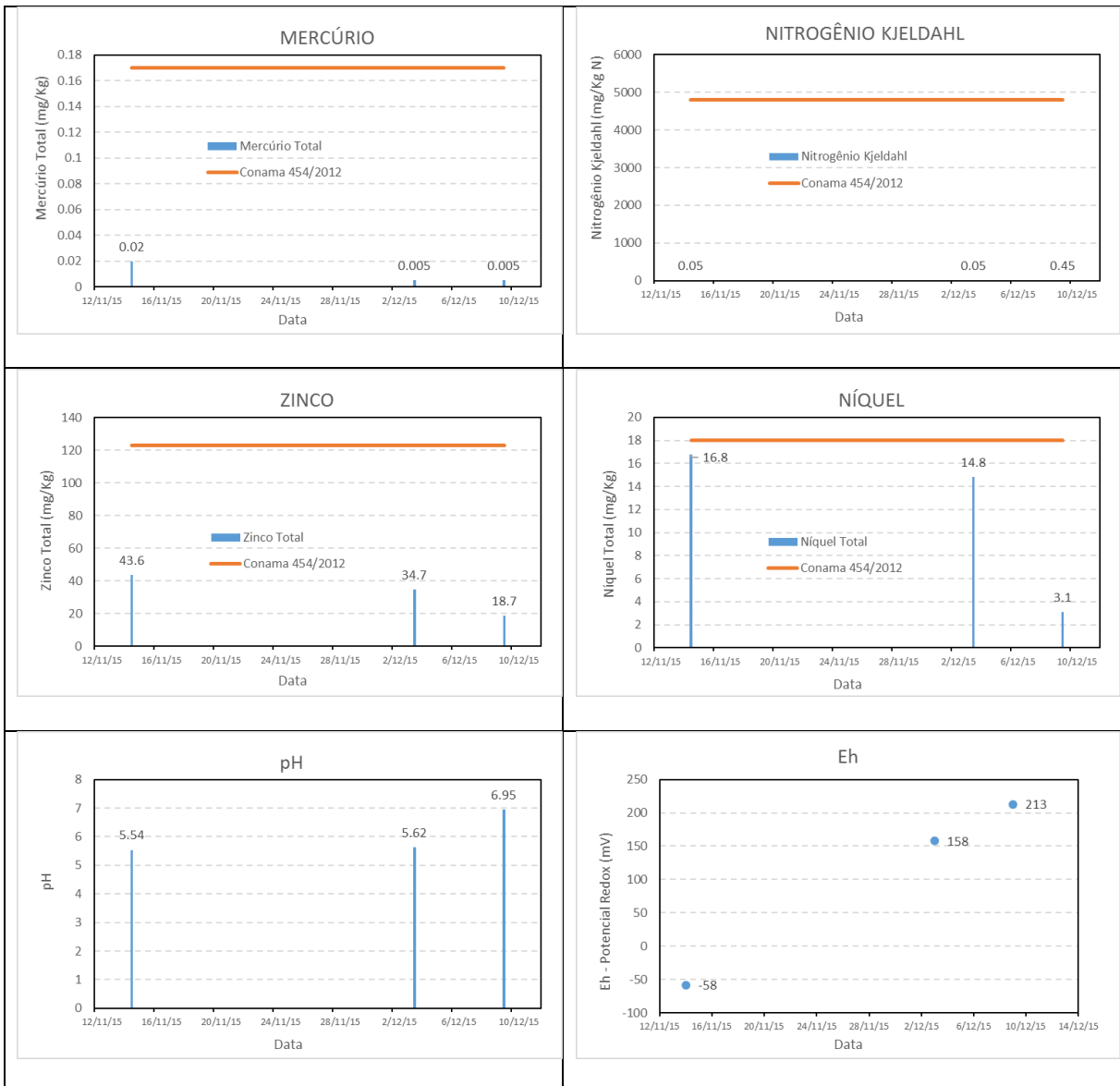
A Tabela 4.5 consolida os resultados das 3 campanhas. Apenas o elemento Cromo Total ultrapasse os limites aceitáveis, segundo o CONAMA 454.

Tabela 4.5: Resultados das análises químicas do sedimento.

Ensaio	Limite aceitável (CONAMA 454 – Nível 01)	Unidade	Resultado		
			14/11/2015	03/12/2015	09/12/2015
Cádmio Total	0.6	mg/Kg	0.05	0.05	0.05
Carbono Orgânico Total	-	%	28.5	35.4	9.15
Chumbo Total	35	mg/Kg	16.6	11.2	9.6
Cobre Total	35.7	mg/Kg	23.5	13.7	22.4
Cromo Total	37.3	mg/Kg	62.3	42.1	26.8
Ferro Total	-	mg/Kg	72540	16550	39800
Fósforo Total	2000	mg/Kg	37.7	32.4	17.2
Manganês Total	-	mg/Kg	627	320	143
Mercurio Total	0.17	mg/Kg	0.02	0.005	0.005
Nitrogênio Kjeldahl	4800	mg/Kg N	0.05	0.05	0.45
pH em amostra sólida	-	-	5.54	5.62	6.95
Zinco Total	123	mg/Kg	43.6	34.7	18.7
Níquel Total	18	mg/Kg	16.8	14.8	3.1
Eh (Potencial Redox)	-	mV	-58	158	213

A Figura 4.10 e a Figura 4.11 apresentam a evolução das concentrações desses parâmetros.

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**

Figura 4.10: Evolução temporal para os parâmetros analisados nos sedimentos – Parte I.

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**

Figura 4.11: Evolução temporal para os parâmetros analisados nos sedimentos – Parte II.

5 VISITA TÉCNICA À ÁREA DE ESTUDO

Uma visita técnica foi realizada no dia 11 de abril de 2017 e contou com a participação do preposto da MDGEO e dos fiscais do contrato por parte da contratante, incluindo profissionais da Fundação Renova e da SAMARCO.

Na Foto 5.1 são ilustradas imagens capturadas durante a visita.



Foto 5.1: Fotos tiradas durante a visita técnica à Fazenda Floresta.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDAÇÃO RENOVA. (17 de maio de 2017). Fonte: Site da Fundação Renova:

<http://www.fundacaorenova.org/a-fundacao/>



RELATÓRIO MDGEO Nº

R_FRN780_01_COMP_R01

RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"

ANEXOS



RELATÓRIO MDGEO Nº

R_FRN780_01_COMP_R01

RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"

ANEXO I – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO II – LAUDOS DE ANÁLISE QUÍMICA DO SEDIMENTO



RELATÓRIO MDGEO Nº

R_FRN780_01_COMP_R01

**RELATÓRIO DOS ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS NA REGIÃO DA FAZENDA FLORESTA
"COMPILAÇÃO DE DADOS"**

