

- (1) Frequência diária até 29/03/2019; em 30/03/2019 a frequência passará para semanal. Estes pontos não foram solicitados em Autos de Fiscalização.
- (2) Frequência diária até 25/02/2019; após esta data a frequência passou para semanal em consonância com os Autos de Fiscalização.
- (3) Frequência semanal até 29/03/2019; em 30/03/2019 a frequência passará para mensal. Estes pontos não foram solicitados em Autos de Fiscalização
- (4) PT 11 (inicialmente na Coordenada 590.827,8 e 7.772.599) não foi amostrado até dia 15/03 por questões de segurança e a partir do dia 16/03 passou a ser liberado acesso, sendo o local liberado a coordenada 591.128 e 7.772.531.
- (5) O PT-12 está localizado na confluência do córrego Ferro e Carvão com o rio Paraopeba, no entanto devido a restrições de acesso o mesmo foi deslocado para 300 metros no córrego Ferro e Carvão a montante da referida confluência.

Quadro 4. Pontos de Amostragem– Turbidez 24h

Ponto de Monitoramento	Descrição	Latitude (UTM)	Longitude (UTM)	STATUS
AUT-02	Captação COPASA de Brumadinho	582.179	7.773.436	OK
AUT-03	Termelétrica Igarapé – Montante	575.287	7.792.029	OK
AUT-04	Ponte MG-050	572.675	7.794.041	Em instalação
AUT-05	Captação de Pará de Minas	552.717	7.829.420	Em instalação
AUT-06	Captação COPASA de Paraopeba	549.152	7.863.141	Em instalação
AUT-09	Reservatório Retiro Baixo	523.049	7.912.604	OK



Anexo I

Métodos analíticos *no prelo*



Métodos de Análise Água Superficial

Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
1,1-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
1,1-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
1,1-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO) - CRL0172
1,2-Diclorobenzeno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
1,2-Diclorobenzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
1,2-Diclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS
1,2-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
1,2-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
1,2-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
1,2-Dicloroetano(cis+trans)	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
1,2-Dicloroetano(cis+trans)	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
1,2-Dicloroetano(cis+trans)	<i>Em análise</i>	SGS
1,4-Diclorobenzeno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
1,4-Diclorobenzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
1,4-Diclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS
2,4,5-T	USEPA SW846 – 8321A - 1996	ALS - CRL 0222
2,4,5-T	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
2,4,5-T	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
2,4,5-TP	USEPA SW846 – 8321A - 1996	ALS - CRL 0222
2,4,5-TP	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
2,4,5-TP	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
2,4,6-Tribromofenol	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
2,4,6-Triclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
2,4,6-Triclorofenol	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
2,4,6-Triclorofenol	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO) - CRL0172
2,4-D	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
2,4-D	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
2,4-D	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO) - CRL0172
2,4-Diclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
2,4-Diclorofenol	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
2,4-Diclorofenol	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO) - CRL0172
2-Clorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
2-Clorofenol	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
2-Clorofenol	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO) - CRL0172
2-Fluorobifenil*	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
2-Fluorofenol	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
3,3-Diclorobenzidina	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Acilamida	USEPA SW846 – 8316 - 1994	ALS - CRL 0222
Acilamida	POP PA 188 Rev 10	BIO -CRL0172
Acilamida	EPA 8316: 1994	SGS(BIO) - CRL0172
Alacloro	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007	ALS - CRL 0222
Alacloro	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172

16



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:41
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124112900000069235581>
 Número do documento: 19052423124112900000069235581

Num. 70542112 - Pág. 16



Número do documento: 19061818274523000000071857603
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061818274523000000071857603>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:45

Num. 73166835 - Pág. 28

Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Alacloro	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Alcalinidade Total	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 4500 2320B SMWW 22ª. Ed. 2012 - 4500 CO2 D	ALS - CRL 0222
Alcalinidade Total	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 2320 B	BIO -CRL0172
Alcalinidade Total	<i>Em análise</i>	ARC-ALC
Aldrin + Dieldrin	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Aldrin + Dieldrin	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Aldrin + Dieldrin	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	ARC-ALD+DIELD
Alumínio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Alumínio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Alumínio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Alumínio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Alumínio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Alumínio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Antimônio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Antimônio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Antimônio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS_CRL0386
Antimônio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Antimônio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Antimônio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS_CRL0386
Arsênio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Arsênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Arsênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS_CRL0386
Arsênio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Arsênio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Arsênio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS_CRL0386
Atrazina	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Atrazina	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Atrazina	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, EPA 3510 C:1996 EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Azinfós Metil (Gution)	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Azinfós Metil (Gution)	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Azinfós Metil (Gution)	Determinação: EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Bário Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Bário Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Bário Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Bário Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Bário Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Bário Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Benzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Benzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Benzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Benzidina	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Benzidina	POP PA.166 Rev.07	BIO -CRL0172
Benzidina	<i>Em análise</i>	SGS(BIO)-CRL0172
Benzo(a)antraceno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Benzo(a)antraceno	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Benzo(a)antraceno	Determinação: EPA 8270 D:2014, Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172
Benzo(a)pireno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Benzo(a)pireno	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Benzo(a)pireno	Determinação: EPA 8270 D:2014, Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Benzo(b)fluoranteno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Benzo(b)fluoranteno	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Benzo(b)fluoranteno	Determinação: EPA 8270 D:2014, Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172
Benzo(k)fluoranteno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Benzo(k)fluoranteno	Determinação: EPA 8270 D:2014, Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172
Berílio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Berílio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Berílio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Berílio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Berílio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Berílio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Bismuto Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Bismuto Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Bismuto Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Bismuto Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Bismuto Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Bismuto Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Boro Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Boro Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Boro Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Boro Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Boro Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Boro Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Bromodichlorometano	EPA SW 846 8260C	ALS - CRL 0222
Bromodichlorometano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Bromodichlorometano	<i>Em análise</i>	SGS
Bromofluorobenzeno	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Bromoformio	<i>Em análise</i>	ALS
Bromoformio	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Bromoformio	<i>Em análise</i>	SGS
Cádmio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Cádmio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cádmio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cádmio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Cádmio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cádmio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cálcio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cálcio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cálcio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cálcio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cálcio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cálcio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Carbaril	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Carbaril	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Carbaril	Determinação: EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Carbono Orgânico Total (TOC)	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 5310-TOC-B	ALS - CRL 0222
Carbono Orgânico Total (TOC)	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5310 B e C	BIO -CRL0172
Carbono Orgânico Total (TOC)	<i>Em análise</i>	SGS



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Chumbo Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Chumbo Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Chumbo Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Chumbo Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Chumbo Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Chumbo Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cianeto Livre	USEPA SW846 335.2: 1980	ALS - CRL 0222
Cianeto Livre	ASTM D 7237-15a	BIO -CRL0172
Cianeto Total	USEPA SW846 335.2: 1980	ALS - CRL 0222
Cianeto Total	ASTM D 7511-12 (2017) e1	BIO -CRL0172
Cianeto Total	<i>Em análise</i>	SGS
Clordano (cis e trans)	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Clordano (cis e trans)	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Clordano (cis e trans)	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Cloreto	SMWW 22ª. Ed. 2012 – 4500-CI- B	ALS - CRL 0222
Cloreto	POP PA.161 Rev.08	BIO -CRL0172
Cloreto	SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS_CRL0386
Cloreto de Vinila	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Cloreto de Vinila	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Cloreto de Vinila	<i>Em análise</i>	SGS
Cloro Residual Total (combinado+livre)	SMWW 23ª Edição, Método: 4500-CI G.	ALS - CRL0241
Cloro Residual Total (combinado+livre)	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Cloro Residual Total (combinado+livre)	SMWW, 22ª Edição, Método 4500-CI G/ Kit	SGS_CRL0386
Clorobenzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Clorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS
Clorofila-A	SMWW 23ª. Edição, Método: 10200H.	ALS - CRL0241
Clorofila-A	SMWW, 22ª Edição, Método10200 H	BIO -CRL0172
Clorofila-A	SMEWW, 23ª Edição, 2017, Método 10200H	SGS(SENAI)-CRL0195
Cobalto Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cobalto Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cobalto Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cobalto Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cobalto Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cobalto Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cobre dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cobre dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cobre dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cobre Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cobre Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cobre Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	SMWW 23ª Edição, Método 9221C;F – 9223B.	ALS - CRL0241
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 9223 B	BIO -CRL 0531
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	SMWW, 22ª Edição, Método 9222 D	SGS_CRL0386
Coliformes Totais	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 9221 B, C, D e E	BIO -CRL 0531
Coliformes Totais	<i>Em análise</i>	SGS



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Condutividade elétrica in situ	SMWW 23ª Edição, Método: 2510 B.	ALS - CRL0241
Condutividade elétrica in situ	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2510 B	BIO -CRL 0531
Condutividade elétrica in situ	SMWW, 22ª Edição, Método 2510 B	SGS_CRL0386
Cor Verdadeira	SMWW 23ª Edição, Método: 2120 C.	ALS - CRL0241
Cor Verdadeira	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2120 C	BIO -CRL 0531
Cor Verdadeira	SMWW, 22ª Edição, Método 2120 C	SGS_CRL0386
Corantes Artificiais	SMWW 23ª Edição, Método 2110.	ALS - CRL0241
Corantes Artificiais	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110	BIO -CRL0172
Corantes Artificiais	<i>Em análise</i>	SGS
Criseno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Criseno	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Criseno	Determinação: EPA 8270 D:2014 Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172
Cromo dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cromo Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cromo Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cromo Hexavalente	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 3500 Cr B	ALS - CRL 0222
Cromo Hexavalente	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 3500Cr B	BIO -CRL 0531
Cromo Hexavalente	<i>Em análise</i>	SGS
Cromo Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Cromo Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Cromo Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Cromo Trivalente	<i>Em análise</i>	ALS
Cromo Trivalente	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Cromo Trivalente	<i>Em análise</i>	SGS
DBO5	SMWW 23ª Edição, Método: 5210 B.	ALS - CRL0241
DBO5	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 5210 B	BIO -CRL 0531
DBO5	SMWW, 22ª Edição, Método 5210 B	SGS_CRL0386
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
DDT (p,p'-DDT + p,p'-DDE + p,p'-DDD)	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i>	SGS(BIO)-CRL0172
Decaolorobifenil	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Demeton (Demeton-O + Demeton-S)	EPA 8270 D:2017, POP PA.076 Rev.17, Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Demeton O	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Demeton S	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Densidade de Cianobactérias	<i>Em análise</i>	ALS - CRL0241
Densidade de Cianobactérias	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 10200	BIO -CRL0677
Densidade de Cianobactérias	SMEWW, 23ª edição, 2017, método10200F	SGS(SENAI)-CRL0195
Dibenzo(a,h)antraceno	EPA 8270 D:2017 POP PA.076 Rev.17	BIO -CRL0172
Dibenzo(a,h)antraceno	Determinação: EPA 8270 D:2014 Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172

20



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:41
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124112900000069235581>
 Número do documento: 19052423124112900000069235581

Num. 70542112 - Pág. 20



Número do documento: 19061818274523000000071857603
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061818274523000000071857603>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:45

Num. 73166835 - Pág. 32

Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Dibenzo(a,h)antraceno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Dibromofluorometano	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Dibromometano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Dibromometano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Dibromometano	<i>Em análise</i>	SGS
Dicloroetenos	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Dicloroetenos	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Dicloroetenos	<i>Em análise</i>	SGS
Diclorometano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Diclorometano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Diclorometano	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Dissulfeto de carbono	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Dissulfeto de carbono	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Dissulfeto de carbono	<i>Em análise</i>	SGS
Dodecacloro Pentaciclodecano	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Dodecacloro Pentaciclodecano	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Dodecacloro pentaciclodecano	Determinação: EPA 8270 D:2017/ <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
DQO	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 5220 D	ALS - CRL0241
DQO	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 5220 D	BIO -CRL 0531
DQO	<i>Em análise</i>	SGS
Endossulfan ($\alpha + \beta +$ sulfato)	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Endossulfan ($\alpha + \beta +$ sulfato)	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Endossulfan ($\alpha + \beta +$ sulfato)	Determinação: EPA 8270 D:2017/ <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Endrin	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Endrin	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Endrin	Determinação: EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Estanho Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Estanho Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Estanho Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Estanho Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Estanho Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Estanho Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Estireno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Estireno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Estireno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Estrôncio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Estrôncio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Estrôncio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Estroncio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Estroncio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Estroncio Total	SMWW, 22ª Edição, Método, 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Etilbenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Etilbenzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Etilbenzeno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Fenóis Totais	SMWW 23ª Edição, Método: 5530C	ALS - CRL0241
Fenóis Totais	ISO 14402: 1999	BIO -CRL0172
Fenóis Totais	SMWW, 22ª Edição, Método 5530 B, C	SGS_CRL0386
Ferro Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Ferro Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Ferro Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Ferro Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Ferro Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Ferro Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Fitoplâncton	SMWW, 23ª Edição, Método 10200 F.	ALS - CRL0241
Fluoreto Total	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 4500 F- C	ALS - CRL 0222
Fluoreto Total	EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, POP PA 032 - Rev. 13	BIO -CRL0172
Fluoreto Total	SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS_CRL0386
Fosfato (como P)	USEPA SW846 365.2: 1971	ALS - CRL 0222
Fosfato (como P)	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 P E	BIO -CRL0172
Fosfato (como P)	<i>Em análise</i>	SGS
Fósforo Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Fósforo Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Fósforo Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Fósforo Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Fósforo Total	SMWW, 22ª Edição, Método 4500-P A,B, E	SGS_CRL0386
Fósforo Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Glifosato	USEPA SW846 – 8321A - 1996	ALS - CRL 0222
Glifosato	EPA 300.0:1993 EPA 300.1:1999 POP PA.032 - Rev.13	BIO -CRL0172
Glifosato	EPA 300.0:1993, EPA 300.1:1999, POP PA.032 - Rev.13	SGS(BIO)-CRL0172
Gosto	<i>Em análise</i>	ALS
Gosto	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2170 B	BIO -CRL0172
Gosto	<i>Em análise</i>	SGS
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Heptacloro e Heptacloro Epóxido	Determinação: EPA 8270 D:2017 / <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Hexaclorobenzeno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Hexaclorobenzeno	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Hexaclorobenzeno	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Indeno(1,2,3,cd)pireno	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Indeno(1,2,3,cd)pireno	Determinação: EPA 8270 D:2014, Preparo: EPA 3510 C: 1996	SGS(BIO)-CRL0172
Indeno(1,2,3,cd)pireno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Lantânio Dissolvido	<i>Em análise</i>	ALS
Lantânio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Lantânio Total	<i>Em análise</i>	ALS
Lantânio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Lindano (γ-HCH)	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Lindano (γ-HCH)	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Lindano (γ-HCH)	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Lítio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Lítio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Lítio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Lítio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Lítio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Lítio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Magnésio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Magnésio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Magnésio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Magnésio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Magnésio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Magnésio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Malation	USEPA SW846 8141B - 2007	ALS - CRL 0222
Malation	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Malation	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Manganês Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Manganês Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Manganês Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Manganês Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Manganês Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Manganês Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Materiais Flutuantes	SMWW 23ª Edição, Método: 2110.	ALS - CRL0241
Materiais Flutuantes	SMWW 22ª Edição, 2012 Método 2110	BIO -CRL0172
Materiais Flutuantes	<i>Em análise</i>	SGS
Mercúrio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Mercúrio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Mercúrio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS_CRL0386
Mercúrio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Mercúrio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Mercúrio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS_CRL0386
Metolacoloro	USEPA SW 846 Método 8270D, 2007	ALS - CRL 0222
Metolacoloro	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Metolacoloro	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Metoxicloro	USEPA SW 846 Método 8270D, 2007	ALS - CRL 0222
Metoxicloro	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Metoxicloro	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Molibdênio Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Molibdênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Molibdênio Dissolvido	Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3120B Preparo: EPA 3010A:1992	SGS_CRL0386
Molibdênio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Molibdênio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Molibdênio Total	Determinação: SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3120B Preparo: EPA 3010A:1992	SGS_CRL0386
Monoclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
n-Eicosano	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Níquel Dissolvido	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Níquel Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Níquel Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Níquel Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Níquel Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Níquel Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Nitrato (como N)	USEPA SW846 9056A : 2007 USEPA SW846 300.1 : 1997	ALS - CRL 0222
Nitrato (como N)	<i>Em análise</i>	BIO -CRL 0531
Nitrato (como N)	SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS_CRL0386
Nitrito (como N)	USEPA SW846 9056A : 2007 USEPA SW846 300.1 : 1997	ALS - CRL 0222
Nitrito (como N)	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NO2- B	BIO -CRL 0531
Nitrito (como N)	SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS_CRL0386
Nitrobenzeno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Nitrogênio Amoniacal	SMWW 23ª Edição, Método: 4500-N org B.	ALS - CRL0241



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Nitrogênio Amoniacal	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500 NH3- E	BIO -CRL0172
Nitrogênio Amoniacal	SMWW, 22ª Edição, Método 4500-NH3B IT 02.AMB.077/03	SGS_CRL0386
Nitrogênio Orgânico	SMWW 23ª Edição, Método: 4500-N org B.	ALS - CRL0241
Nitrogênio Orgânico	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 4500 Norg- C, NH3 E	BIO -CRL0172
Nitrogênio Orgânico	<i>Em análise</i>	SGS
Nitrogênio Total Kjeldahl	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 4500 Norg- C, NH3	BIO -CRL0172
Nitrogênio Total Kjeldahl	<i>Em análise</i>	SGS
Odor	SMWW 23ª Edição, Método 2110.	ALS - CRL0241
Odor	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110	BIO -CRL 0531
Odor	<i>Em análise</i>	SGS
Óleos e Graxas	USEPA SW846 1664: 1999	ALS - CRL 0222
Óleos e Graxas	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 5520 F	BIO -CRL0172
Óleos e Graxas	<i>Em análise</i>	SGS
Óleos e Graxas Visíveis in situ	<i>Em análise</i>	ALS - CRL0241
Óleos e Graxas Visíveis in situ	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110	BIO -CRL 0531
Óleos e Graxas Visíveis in situ	<i>Em análise</i>	SGS
Óleos minerais	USEPA SW846 1664: 1999	ALS - CRL 0222
Óleos minerais	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 5520 F	BIO -CRL0172
Óleos minerais	<i>Em análise</i>	SGS
Óleos vegetais	USEPA SW846 1664: 1999	ALS - CRL 0222
Óleos vegetais	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 5520 B e F	BIO -CRL0172
Óleos vegetais	<i>Em análise</i>	SGS
Oxigênio Dissolvido	SMWW 23ª Edição, Método: 4500-O G.	ALS - CRL0241
Oxigênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 4500 O – G	BIO -CRL 0531
Oxigênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 4500-O G	SGS_CRL0386
Paládio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Paládio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Paládio Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Paládio Total	USEPA SW846, 6020A	ALS - CRL 0222
Paládio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Paládio Total	<i>Em análise</i>	SGS
Parationa	USEPA SW846 8141B - 2007	ALS - CRL 0222
Parationa	EPA 8270 D:2017 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Parationa	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
PCB's - Bifenilas Policloradas Total	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
PCB's - Bifenilas Policloradas Total	Determinação: POP PA.076 Rev.17 Preparo: EPA 3510 C: 1996	BIO -CRL0172
PCB's - Bifenilas Policloradas Total	<i>Em análise</i>	SGS(BIO)-CRL0172
Pentaclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Pentaclorofenol	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Pentaclorofenol	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> , Preparo: EPA 3510 C:1996, EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Perifton	SMWW, 23ª Edição, Método 10300 C.	ALS - CRL0241
pH	SMWW 23ª Edição, Método: 4500-H+ B.	ALS - CRL0241
pH	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 4500H+ B	BIO -CRL 0531
pH	SMWW, 22ª Edição, Método 4500-H+ B	SGS_CRL0386
Platina Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Platina Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Platina Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Platina Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Platina Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Platina Total	<i>Em análise</i>	SGS
Potássio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Potássio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Potássio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS -CRL0386
Potássio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Potássio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL 0531
Potássio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS -CRL0386
Potencial Redox	SMWW, 23ª Edição, Método: 2580 B	ALS - CRL0241
Potencial Redox	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 2580 B	BIO -CRL0172
Potencial Redox	<i>Em análise</i>	SGS
Prata Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Prata Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Prata Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS -CRL0386
Prata total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Prata Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Prata Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS -CRL0386
Radioatividade Alfa	EPA Método 9310, 1986 PT-5.12-00 – Revisão 04	ALS_GLP - CRL 1266
Radioatividade Alfa	EPA Method 9310,1986 – “Gross Alfa and Gross Beta”. POP M 1865 (Revisão 04)	BIO -CRL0208
Radioatividade Beta	EPA Método 9310, 1986 PT-5.12-00 – Revisão 04	ALS_GLP - CRL 1266
Radioatividade Beta	EPA Método 9310,1986 – “Gross Alfa and Gross Beta”. POP M 1865 (Revisão 04)	BIO -CRL0208
Resíduos Sólidos Objetáveis	SMWW 23ª Edição, Método 2110.	ALS - CRL0241
Resíduos Sólidos Objetáveis	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 2110	BIO -CRL 0531
Resíduos Sólidos Objetáveis	<i>Em análise</i>	SGS
Ródio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Ródio Dissolvido	<i>Em análise</i>	BIO
Ródio Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Ródio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Ródio Total	<i>Em análise</i>	BIO
Ródio Total	<i>Em análise</i>	SGS
Selênio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Selênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Selênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS -CRL0386
Selênio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Selênio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Selênio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E 3125 B	SGS -CRL0386
Silício Dissolvido	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Silício Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Silício Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Silício Total	<i>Em análise</i>	ALS - CRL 0222
Silício Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Silício Total	<i>Em análise</i>	SGS
Simazina	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - CRL 0222
Simazina	EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Simazina	Determinação: EPA 8270 D:2017, <i>Em análise</i> . Preparo: EPA 3510 C:1996 EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Sódio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Sódio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Sódio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Sódio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Sódio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Sódio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Sólidos Dissolvidos Totais	SM 2540C e E, <i>Em análise</i>	ALS - CRL0241
Sólidos Dissolvidos Totais	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E	BIO -CRL 0531
Sólidos Dissolvidos Totais	SMWW, 22ª Edição, Método 2540 C	SGS_CRL0386
Sólidos Sedimentáveis	SMWW 23ª Edição, Método: 2540F.	ALS - CRL0241
Sólidos Sedimentáveis	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E	BIO -CRL 0531
Sólidos Sedimentáveis	SMWW, 22ª Edição, Método 2540 F	SGS_CRL0386
Sólidos Suspensos Totais	SMWW 23ª Edição, Método: 2540 B.	ALS - CRL0241
Sólidos Suspensos Totais	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E	BIO -CRL 0531
Sólidos Suspensos Totais	SMWW, 22ª Edição, Método 2540 D	SGS_CRL0386
Sólidos Totais	SMWW 23ª Edição, Método: 2540	ALS - CRL0241
Sólidos Totais	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E	BIO -CRL 0531
Sólidos Totais	SMWW, 22ª Edição, Método 2540 B	SGS_CRL0386
Sólidos Totais Fixos	SMWW 23ª Edição, Método: 2540	ALS - CRL0241
Sólidos Totais Fixos	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E	BIO -CRL 0531
Sólidos Totais Fixos	<i>Em análise</i>	SGS
Sólidos Totais Voláteis	SMWW 23ª Edição, Método: 2540	ALS - CRL0241
Sólidos Totais Voláteis	SMWW, 22ª Edição, 2012 - Método 2540 A, B, C, D, E	BIO -CRL 0531
Sólidos Totais Voláteis	<i>Em análise</i>	SGS
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	SMWW 23ª Edição, Método: 5540C.	ALS - CRL0241
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	<i>Em análise</i>	BIO -CRL 0531
Substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno	<i>Em análise</i>	SGS
Sulfato Total	SMWW 22ª. Ed. 2012 - 4500 SO4 2- E	ALS - CRL0241
Sulfato Total	EPA 300.0: 1993, 300.1: 1999, <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Sulfato Total	SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS_CRL0386
Sulfeto	SMWW 23ª Edição, Método: 4500-S2_D	ALS - CRL0241
Sulfeto	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 4500 S2- -- F	BIO -CRL0172
Sulfeto	IT 02.AMB.112/02	SGS_CRL0386
Sulfeto (como H2S não dissociado)	SMWW 23ª Edição, Método: 4500 S-2 H.	ALS - CRL0241
Sulfeto (como H2S não dissociado)	<i>Em análise</i>	SGS
Tálio Dissolvido	USEPA SW8466020A	ALS - CRL 0222
Tálio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Tálio Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Tálio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Tálio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Tálio Total	<i>Em análise</i>	SGS



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Telúrio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Telúrio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Telúrio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Telúrio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Telúrio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Telúrio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Temperatura Ambiente	SMWW 23ª Edição, Método: 2550 B.	ALS - CRL0241
Temperatura Ambiente	SMWW, 22ª Edição, Método 2550 B	SGS_CRL0386
Temperatura Amostra	SMWW 23ª Edição, Método: 2550 B.	ALS - CRL0241
Temperatura Amostra	SMWW 22ª Edição, 2012 Método 2550 B	BIO -CRL 0531
Temperatura Amostra	SMWW, 22ª Edição, Método 2550 B	SGS_CRL0386
Tetracloroeto de Carbono	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Tetracloroeto de Carbono	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Tetracloroeto de Carbono	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Tetracloroeteno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Tetracloroeteno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Tetracloroeteno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Titânio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Titânio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Titânio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Titânio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Titânio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Titânio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Tolueno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Tolueno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Tolueno	EPA 8260C:2006 EPA 5021A:2003	SGS(BIO)-CRL0172
Toxafeno	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Toxafeno	EPA 8081B: 2007	BIO -CRL0172
Toxafeno	EPA 8081B: 2007	SGS(BIO)-CRL0172
Tributilestanho	USEPA SW846 – 8323 - 2003	ALS - CRL 0222
Tributilestanho	POP PA.167 Rev.07	BIO -CRL0172
Tributilestanho	POP PA.167 Rev.07	SGS(BIO)-CRL0172
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Triclorobenzeno (1,2,3-TCB + 1,2,4-TCB)	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Tricloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Tricloroetano	<i>Em análise</i>	BIO
Tricloroetano	<i>Em análise</i>	SGS
Tricloroeteno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Tricloroeteno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Tricloroeteno	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Trifluralina	USEPA SW846 8081B - 2007	ALS - CRL 0222
Trifluralina	EPA 8270 D:2017 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Trifluralina	Determinação: EPA 8270 D:2017 <i>Em análise</i> Preparo: EPA 3510 C:1996 EPA 3535 A:2007	SGS(BIO)-CRL0172
Trihalometanos	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Trihalometanos	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO
Trihalometanos	<i>Em análise</i>	SGS
Tungstênio Dissolvido	<i>Em análise</i>	ALS
Tungstênio Dissolvido	<i>Em análise</i>	BIO
Tungstênio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Tungstênio Total	<i>Em análise</i>	ALS



Parâmetros Água Superficial	Métodos água superficial	CRL
Tungstênio Total	<i>Em análise</i>	BIO
Tungstênio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Turbidez	SMWW 23ª Edição, Método.: 2130 B.	ALS - CRL0241
Turbidez	SMWW, 22ª Edição, 2012 Método 2130B	BIO -CRL 0531
Turbidez	SMWW, 22ª Edição, Método 2130 B	SGS_CRL0386
Urânio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Urânio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Urânio Dissolvido	<i>Em análise</i>	SGS
Urânio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Urânio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Urânio Total	<i>Em análise</i>	SGS
Vanádio Dissolvido	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Vanádio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Vanádio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Vanádio Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Vanádio Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Vanádio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Xilenos	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - CRL 0222
Xilenos	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	BIO -CRL0172
Xilenos	EPA 8260 C:2006, 5021A:2014	SGS(BIO)-CRL0172
Zinco Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	ALS - CRL 0222
Zinco Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Zinco Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Zinco Total	USEPA SW846 6020A	ALS - CRL 0222
Zinco Total	SMWW, 22ª Edição, 2012, Método 3125 B	BIO -CRL0172
Zinco Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Zircônio Dissolvido	<i>Em análise</i>	ALS
Zircônio Dissolvido	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386
Zircônio Total	<i>Em análise</i>	ALS
Zircônio Total	SMWW, 22ª Edição, Método 3030 E, 3120 B	SGS_CRL0386



Métodos de Análise de Sedimentos

Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Fosfato (como P)	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Nitrato como N	EPA 300.0 1993 Rev. 2.1	ALS - 0222
Nitrito como N	EPA 300.0 1993 Rev. 2.1	ALS - 0222
Análise Granulométrica	<i>Em análise</i>	
Carbono orgânico total	ABNT NBR 14235:1998 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Fósforo total	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Nitrogênio kjeldahl total	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Tributilestanho	USEPA SW846 – 8323 - 2003	ALS - 0222
PCB's (soma 7/lista holandesa)	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 - <i>Em análise</i>	ALS - 0222
a-Clordano	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
a-HCH	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Aldrin	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
b-HCH	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
d-HCH	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Dieldrin	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Endrin	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Endrin	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
g-Clordano	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
g-HCH	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Lindano (g-HCH)	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
P,P-DDD	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
P,P-DDE	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
P,P-DDT	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
2,3,4,5-Tetraclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
2,3,4,6-Tetraclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
2,4,5-Triclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
2,4,6-Triclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
2,4-Diclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
2-Clorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
2-Metilnaftaleno	USEPA SW846 8270D – 2007	ALS - 0222
3,4-Diclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Acenafteno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Acenaftileno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Antraceno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Benzo(a)antraceno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Benzo(a)pireno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Benzo(g,h,i)perileno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Benzo(k)fluoranteno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Cresóis totais	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Criseno	USEPA SW846 8270D – 2007	ALS - 0222
Di(2-etilhexil)ftalato	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Dibenzo(a,h)antraceno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Dibutil ftalato	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Dimetilftalato	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Fenantreno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Fenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Fluoranteno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Fluoreno	USEPA SW846 8270D -	ALS - 0222
Hexaclorobenzeno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Indeno(1,2,3-cd)pireno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Pentaclorofenol	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Pireno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Total de PAHs (L. Holandesa)	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Somatória de HPA's (Conama 454)	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Carbono orgânico total	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
1,1,1-Tricloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,1-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,1-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2,3-Triclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2,4-Triclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2-Diclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,2-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,3,5-Triclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,3-Diclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
1,4-Diclorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Benzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
cis-1,2-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
cis Clordano	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Cloreto de vinila	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Clorobenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Clorofórmio	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Diclorometano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Estireno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Etilbenzeno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Naftaleno	USEPA SW846 8270D - 2007	ALS - 0222
Tetracloroeto de carbono	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Tetracloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Tolueno	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
trans-1,2-Dicloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Trans Clordano	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	ALS - 0222
Tricloroetano	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Xilenos	USEPA SW846 8260C - 2006	ALS - 0222
Alumínio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Antimônio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Arsênio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Bário	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Berílio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Bismuto	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Boro	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Cádmio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Cálcio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Chumbo	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Cobalto	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Cobre	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Cromo	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Escândio	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Estanho	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Estrôncio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Ferro	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Ítrio	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Lantânio	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Lítio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Magnésio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Manganês	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Mercúrio	SW846 USEPA 7471A, 1994	ALS - 0222
Molibdênio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Níquel	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Paládio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Platina	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Potássio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Prata	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Ródio	USEPA SW846 3050B Determinação: USEPA SW846 6020A	ALS - 0222
Selênio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Silício	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Sódio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Tálio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Telúrio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Titânio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Tungstênio	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Urânio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Vanádio	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Zinco	USEPA SW846 6010C - 2007	ALS - 0222
Zircônio	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Varredura de metais por fluorescência	<i>Em análise</i>	ALS - 0222
Fosfato (como P)	EPA 300.0:1993	BIO -CRL0172
Nitrato	EPA 300.0:1993	BIO -CRL0172
Nitrito	EPA 300.0:1993	BIO -CRL0172
Análise Granulométrica	USEPA SW 846 Method 8270D, 2007 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Carbono orgânico total	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Fósforo total	EPA 6010 D: 2014	BIO -CRL0172
Nitrogênio kjeldahl total	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Tributilestanho	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
PCB´s (soma 7/lista holandesa)	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
a-Clordano	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
a-HCH	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Aldrin	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
b-HCH	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
d-HCH	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Dieldrin	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Endrin	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Endrin	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
g-Clordano	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
g-HCH	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Lindano (g-HCH)	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
P,P-DDD	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
P,P-DDE	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
P,P-DDT	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2,3,4,5-Tetraclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2,3,4,6-Tetraclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2,4,5-Triclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2,4,6-Triclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2,4-Diclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2-Clorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
2-Metilnaftaleno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
3,4-Diclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Acenafteno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Acenaftileno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Antraceno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Benzo(a)antraceno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Benzo(a)pireno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Benzo(g,h,i)perileno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Benzo(k)fluoranteno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Cresóis totais	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Criseno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Di(2-etilhexil)ftalato	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Dibenzo(a,h)antraceno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Dibutil ftalato	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Dimetilftalato	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Fenantreno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Fenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Fluoranteno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Fluoreno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Hexaclorobenzeno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Indeno(1,2,3-cd)pireno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Pentaclorofenol	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Pireno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Total de PAHs (L. Holandesa)	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Somatória de HPA's (Conama 454)	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
Carbono orgânico total	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,1,1-Tricloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,1-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,1-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
1,2,3-Triclorobenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
1,2,4-Triclorobenzeno	EPA 8270 D:2014	BIO -CRL0172
1,2-Diclorobenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,2-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,3,5-Triclorobenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,3-Diclorobenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
1,4-Diclorobenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Benzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
cis-1,2-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
cis Clordano	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Cloreto de vinila	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Clorobenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Clorofórmio	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Diclorometano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Estireno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Etilbenzeno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Naftaleno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Tetracloro de carbono	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Tetracloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Tolueno	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
trans-1,2-Dicloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Trans Clordano	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Tricloroetano	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Xilenos	EPA 8260 C:2006 <i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Alumínio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Antimônio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Arsênio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Bário	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Berílio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Bismuto	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Boro	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Cádmio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Cálcio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Chumbo	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Cobalto	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Cobre	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Cromo	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Escândio	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Estanho	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Estrôncio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Ferro	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Ítrio	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Lantânio	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Lítio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Magnésio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Manganês	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Mercurio	EPA 245.7: 2005	BIO -CRL0172
Molibdênio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Níquel	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Paládio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Platina	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Potássio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Prata	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Ródio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Selênio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Silício	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Sódio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Tálio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Telúrio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Titânio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Tungstênio	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Urânio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Vanádio	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172
Zinco	EPA 6010 D:2014	BIO -CRL0172



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Zircônio	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Varredura de metais por fluorescência	<i>Em análise</i>	BIO -CRL0172
Fosfato (como P)	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Nitrato	EPA 1316:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS -CRL0386
Nitrito	EPA 1316:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 4110 B, D	SGS -CRL0386
Análise Granulométrica	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Carbono orgânico total	02.AMB.038/04 02.QUI.084/01	SGS -CRL0386
Fósforo total	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B	SGS -CRL0386
Nitrogênio kjeldahl total	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Tributilestanho	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
PCB's (soma 7/lista holandesa)	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
a-Clordano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
a-HCH	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Aldrin	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
b-HCH	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
d-HCH	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Dieldrin	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Endrin	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Endrin	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
g-Clordano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
g-HCH	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Lindano (g-HCH)	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
P,P-DDD	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
P,P-DDE	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
P,P-DDT	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2,3,4,5-Tetraclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2,3,4,6-Tetraclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2,4,5-Triclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2,4,6-Triclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2,4-Diclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2-Clorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
2-Metilnaftaleno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
3,4-Diclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Acenafteno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Acenaftileno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Antraceno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Benzo(a)antraceno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Benzo(a)pireno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Benzo(g,h,i)perileno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Benzo(k)fluoranteno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Cresóis totais	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Criseno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Di(2-etilhexil)ftalato	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Dibenzo(a,h)antraceno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Dibutil ftalato	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Dimetilftalato	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Fenantreno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Fenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Fluoranteno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Fluoreno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Hexaclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Indeno(1,2,3-cd)pireno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Pentaclorofenol	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Pireno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Total de PAHs (L. Holandesa)	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Somatória de HPA's (Conama 454)	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Carbono orgânico total	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
1,1,1-Tricloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,1-Dicloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,1-Dicloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2,3-Triclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2,4-Triclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2-Diclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,2-Dicloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,3,5-Triclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,3-Diclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
1,4-Diclorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Benzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
cis-1,2-Dicloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
cis Clordano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Cloro de vinila	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Clorobenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Clorofórmio	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Diclorometano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Estireno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Etilbenzeno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Naftaleno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Tetracloro de carbono	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Tetracloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Tolueno	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
trans-1,2-Dicloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Trans Clordano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Tricloroetano	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Xilenos	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0525
Alumínio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Antimônio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Arsênio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Bário	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Berílio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Bismuto	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Boro	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Cádmio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Cálcio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386



Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Chumbo	USEPA 3050B – 1996SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Cobalto	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Cobre	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Cromo	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Escândio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Estanho	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Estrôncio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Ferro	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Ítrio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Lantânio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Lítio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Magnésio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Manganês	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Mercurio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Molibdênio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Níquel	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Paládio	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Platina	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Potássio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Prata	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Ródio	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Selênio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Silício	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386
Sódio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Tálio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Telúrio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Titânio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Tungstênio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Urânio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386
Vanádio	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Zinco	USEPA 3050B – 1996 SMWW, 22ª Edição, Método 3120 B	SGS -CRL0386
Zircônio	EPA 1313:2012 SMWW, 22ª Edição, Método 3125 B*	SGS -CRL0386

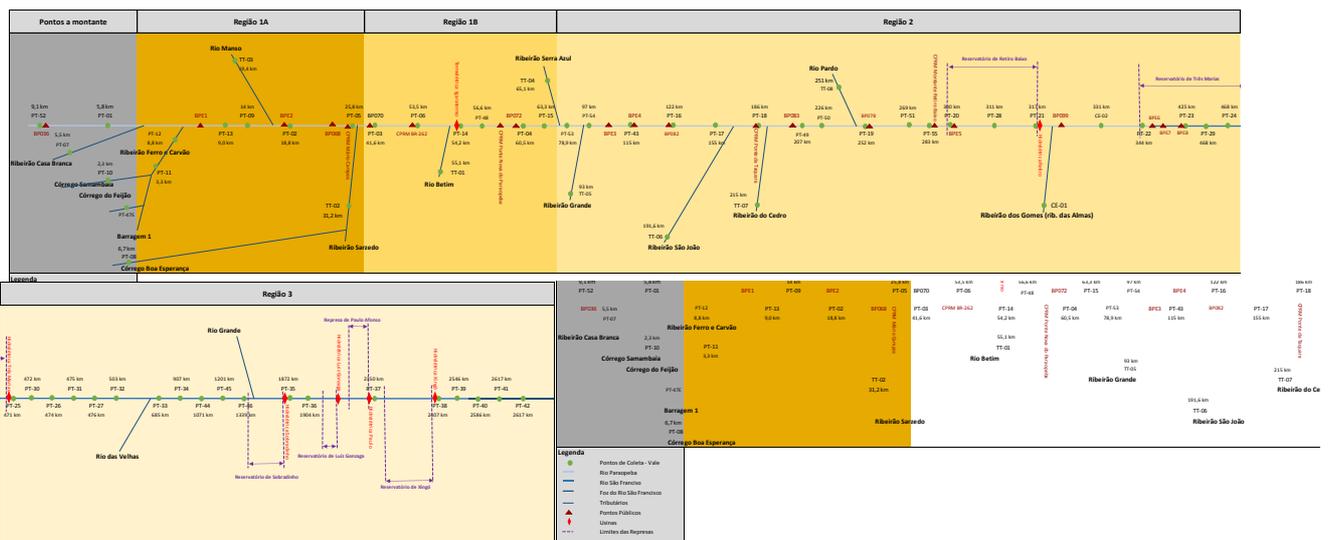


Parâmetros sedimento	Métodos de sedimentos	CRL
Varredura de metais por fluorescência	<i>Em análise</i>	SGS -CRL0386



Anexo II





Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:41
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124112900000069235581>
 Número do documento: 19052423124112900000069235581



Número do documento: 1906181827452300000071857603
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181827452300000071857603>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:45

PCA

PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

MAIO/2019

LICENCIAMENTO AMBIENTAL CORRETIVO - OBRAS EMERGENCIAIS
DECORRENTES DA RUPTURA DA BARRAGEM DA MINA CÓRREGO DO
FEIJÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:42
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124160900000069235582>
Número do documento: 19052423124160900000069235582

Num. 70542113 - Pág. 1



Número do documento: 19061818274590400000071857605
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061818274590400000071857605>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:46

Num. 73166837 - Pág. 1

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA	12
2 PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO	13
2.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	13
2.1.1 Introdução	13
2.1.2 Justificativa	13
2.1.3 Objetivos.....	13
2.1.4 Público Alvo e/ou Abrangência.....	13
2.1.5 Requisitos Legais.....	14
2.1.6 Metodologia	15
2.1.7 Metas e Indicadores.....	22
2.1.8 Equipe Técnica	22
2.1.9 Avaliação e Acompanhamento	22
2.1.10 Responsabilidade pela Execução do Programa	22
2.1.11 Cronograma	23
2.2 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	24
2.2.1 Introdução	24
2.2.2 Justificativa	24
2.2.3 Objetivos.....	24
2.2.4 Público Alvo e/ou Abrangência.....	24
2.2.5 Requisitos Legais.....	24
2.2.6 Metodologia	24
2.2.7 Metas e Indicadores.....	41
2.2.8 Equipe Técnica	41
2.2.9 Avaliação e Acompanhamento	41
2.2.10 Responsabilidade pela Execução do Programa	42
2.2.11 Cronograma	42
2.3 PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO	43
2.3.1 Introdução	43
2.3.2 Justificativa	43
2.3.3 Objetivos.....	43
2.3.4 Público Alvo e/ou Abrangência.....	43
2.3.5 Requisitos Legais.....	43
2.3.6 Metodologia	43
2.3.7 Metas e Indicadores.....	51
2.3.8 Equipe Técnica	51
2.3.9 Avaliação e Acompanhamento	51
2.3.10 Responsabilidade pela Execução do Programa	51
2.3.11 Cronograma	51
2.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO	53
2.4.1 Introdução	53
2.4.2 Justificativa	53
2.4.3 Objetivos.....	53



2.4.4	<i>Público Alvo e/ou Abrangência</i>	53
2.4.5	<i>Requisitos Legais</i>	54
2.4.6	<i>Metodologia</i>	55
2.4.7	<i>Metas e Indicadores</i>	59
2.4.8	<i>Equipe Técnica</i>	59
2.4.9	<i>Avaliação e Acompanhamento</i>	59
2.4.10	<i>Responsabilidade pela Execução do Programa</i>	60
2.4.11	<i>Cronograma</i>	60
2.5	PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	61
2.5.1	<i>Programa de Monitoramento Da Qualidade Das Águas Superficiais</i>	61
2.5.2	<i>Programa de Monitoramento De Águas Subterrâneas</i>	72
2.5.3	<i>Programa de Gestão Hidrológica</i>	77
2.5.4	<i>Programa de Monitoramento De Efluentes</i>	85
2.6	PROGRAMA DE GESTÃO DE ESTRUTURAS GEOTÉCNICAS	95
2.6.1	<i>Introdução</i>	95
2.6.2	<i>Justificativa</i>	96
2.6.3	<i>Objetivos</i>	96
2.6.4	<i>Público Alvo e/ou Abrangência</i>	96
2.6.5	<i>Requisitos Legais</i>	97
2.6.6	<i>Metodologia</i>	98
2.6.7	<i>Metas e Indicadores</i>	103
2.6.8	<i>Equipe Técnica</i>	104
2.6.9	<i>Avaliação e Acompanhamento</i>	104
2.6.10	<i>Responsabilidade pela Execução do Programa</i>	104
2.6.11	<i>Cronograma</i>	104
3	PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO BIÓTICO	106
3.1	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE	106
3.1.1	<i>Introdução</i>	106
3.1.2	<i>Justificativa</i>	106
3.1.3	<i>Objetivos</i>	106
3.1.4	<i>Público Alvo e/ou Abrangência</i>	106
3.1.5	<i>Requisitos Legais</i>	106
3.1.6	<i>Metodologia</i>	107
3.1.7	<i>Metas e Indicadores</i>	107
3.1.8	<i>Equipe Técnica</i>	109
3.1.9	<i>Avaliação e Acompanhamento</i>	109
3.1.10	<i>Responsabilidade pela Execução do Programa</i>	109
3.1.11	<i>Cronograma</i>	109
3.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA	110
3.2.1	<i>Introdução</i>	110
3.2.2	<i>Justificativa</i>	110
3.2.3	<i>Objetivos</i>	111
3.2.4	<i>Público Alvo e/ou Abrangência</i>	111
3.2.5	<i>Requisitos Legais</i>	111
3.2.6	<i>Metodologia</i>	111



3.2.7	Metas e Indicadores.....	113
3.2.8	Equipe Técnica.....	114
3.2.9	Avaliação e Acompanhamento.....	114
3.2.10	Responsabilidade pela Execução do Programa.....	114
3.2.11	Cronograma.....	114
3.2.12	Bibliografia.....	115
3.3	PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	116
3.3.1	Introdução.....	116
3.3.2	Caracterização da Área a ser Recuperada.....	117
3.3.3	Sistematização das Ações de Restauração.....	138
3.3.4	Monitoramento da Restauração.....	170
3.3.5	Bibliografia.....	178
3.4	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO.....	183
3.4.1	Introdução.....	183
3.4.2	Justificativa.....	183
3.4.3	Objetivos.....	183
3.4.4	Público Alvo e/ou Abrangência.....	183
3.4.5	Requisitos Legais.....	183
3.4.6	Metodologia.....	187
3.4.7	Metas e Indicadores.....	192
3.4.8	Equipe Técnica.....	194
3.4.9	Avaliação e Acompanhamento.....	194
3.4.10	Responsabilidade pela Execução do Programa.....	194
3.4.11	Cronograma.....	194
3.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE INSETOS VETORES.....	196
3.5.1	Introdução.....	196
3.5.2	Justificativa.....	196
3.5.3	Objetivos.....	196
3.5.4	Público Alvo e/ou Abrangência.....	196
3.5.5	Requisitos Legais.....	196
3.5.6	Metodologia.....	197
3.5.7	Metas e Indicadores.....	199
3.5.8	Equipe Técnica.....	199
3.5.9	Avaliação e Acompanhamento.....	199
3.5.10	Responsabilidade pela Execução do Programa.....	200
3.5.11	Cronograma.....	200
3.5.12	Bibliografia.....	200
4	PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO SOCIOECONOMICO.....	201
4.1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	201
4.1.1	Introdução.....	201
4.1.2	Justificativa.....	201
4.1.3	Objetivos.....	202
4.1.4	Público Alvo e Abrangência.....	202
4.1.5	Requisitos Legais.....	202
4.1.6	Metodologia.....	202



4.1.7	Metas e Indicadores.....	204
4.1.8	Equipe Técnica	205
4.1.9	Avaliação e Acompanhamento	205
4.1.10	Responsabilidade pela Execução do Programa	205
4.1.11	Cronograma	205
4.2	PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DO TRABALHADOR	207
4.2.1	Introdução	207
4.2.2	Justificativa	208
4.2.3	Objetivos.....	208
4.2.4	Público Alvo	208
4.2.5	Requisitos Legais.....	209
4.2.6	Metodologia	209
4.2.7	Metas e Indicadores.....	210
4.2.8	Equipe Técnica	210
4.2.9	Avaliação e Acompanhamento	211
4.2.10	Responsabilidade pela Execução do Programa	211
4.2.11	Cronograma	211
4.3	PROGRAMA SINALIZAÇÃO E CONTROLE DE TRÁFEGO	212
4.3.1	Introdução	212
4.3.2	Justificativa	212
4.3.3	Objetivos.....	212
4.3.4	Público Alvo e/ou Abrangência.....	213
4.3.5	Requisitos Legais.....	213
4.3.6	Metodologia	213
4.3.7	Metas e Indicadores.....	214
4.3.8	Equipe Técnica	215
4.3.9	Avaliação e Acompanhamento	215
4.3.10	Responsabilidade pela Execução do Programa	215
4.3.11	Cronograma	215
4.4	PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA.....	216
4.4.1	Introdução	216
4.4.2	Justificativa	216
4.4.3	Objetivos.....	216
4.4.4	Público Alvo e/ou Abrangência.....	217
4.4.5	Requisitos Legais.....	217
4.4.6	Metodologia	217
4.4.7	Metas e Indicadores.....	218
4.4.8	Equipe Técnica	218
4.4.9	Avaliação e Acompanhamento	218
4.4.10	Responsabilidade pela Execução do Programa	218
4.4.11	Cronograma	218
4.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO	220
4.5.1	Introdução	220
4.5.2	Justificativa	220
4.5.3	Objetivos.....	220
4.5.4	Público Alvo e/ou Abrangência.....	221





4.5.5	Requisitos Legais.....	221
4.5.6	Metodologia	221
4.5.7	Equipe Técnica.....	222
4.5.8	Avaliação e Acompanhamento.....	222
4.5.9	Responsabilidade pela Execução do Programa	222
4.5.10	Cronograma	222
5	EQUIPE TÉCNICA.....	224

ANEXO:

ANEXO I – EQUIPE TÉCNICA: CTF / IBAMA E ART/CREA-MG E CRBIO.....	225
--	-----



LISTA DE TABELA

TABELA 2-1: PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR – CONAMA Nº491/18.	14
TABELA 2-2: CRITÉRIOS PARA EPISÓDIOS AGUDOS DE POLUIÇÃO DO AR.	15
TABELA 2-3: LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO AUTOMÁTICA DA QUALIDADE DO AR.	20
TABELA 2-4: CRONOGRAMA EXECUTIVO– PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR – OBRAS EMERGENCIAIS.	23
TABELA 2-5: RESULTADOS JÁ DISPONIBILIZADOS.	27
TABELA 2-6: CRONOGRAMA EXECUTIVO– PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – OBRAS EMERGENCIAIS.	42
TABELA 2-7: CRONOGRAMA PARA A EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO.	52
TABELA 2-8: LIMITES DOS NÍVEIS DE RUÍDO POR TIPOS DE ÁREAS.	54
TABELA 2-9: VIBRAÇÕES: PERCEÇÃO DOS HUMANOS E SEUS EFEITOS SOBRE AS EDIFICAÇÕES.	55
TABELA 2-10: LOCAIS DE REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO E DE VIBRAÇÃO.	56
TABELA 2-11: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO – OBRAS EMERGENCIAIS.	60
TABELA 2-12: REDE DE AMOSTRAGEM DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.	64
TABELA 2-13: PARÂMETROS DE ANÁLISE.	66
TABELA 2-14: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS – OBRAS EMERGENCIAIS.	72
TABELA 2-15: REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.	73
TABELA 2-16: PARÂMETROS DE MONITORAMENTO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.	75
TABELA 2-17: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – OBRAS EMERGENCIAIS.	76
TABELA 2-18: OUTORGAS – AUTORIZAÇÃO EMERGENCIAL.	80
TABELA 2-19: REDE PREVISTA PARA O PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO.	82
TABELA 2-20: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE VAZÕES – OBRAS EMERGENCIAIS.	84
TABELA 2-21: PONTOS DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES.	86
TABELA 2-22: PARÂMETROS MONITORADOS E FREQUÊNCIA DO MONITORAMENTO – EFLUENTES LÍQUIDOS.	91
ESTE PROGRAMA SERÁ EXECUTADO ININTERRUPTAMENTE DURANTE TODA A IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DO DAS OBRAS EMERGENCIAS, DESDE O INÍCIO DO FUNCIONAMENTO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTOS DE EFLUENTES LÍQUIDOS. O CRONOGRAMA APRESENTADO ABAIXO SE REFERE AO PERÍODO DE UM ANO E SE APLICARÁ A TODO O PERÍODO DE VIGÊNCIA DA LICENÇA AMBIENTAL. TABELA 2-23: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES – OBRAS EMERGENCIAIS.	94
TABELA 2-24: INSTRUMENTAÇÃO POR ESTRUTURA – QUANTIDADE E PERIODICIDADE.	102
TABELA 2-25: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE GESTÃO GEOTÉCNICA – OBRAS EMERGENCIAIS.	105
TABELA 3-1: METAS E INDICADORES PRELIMINARES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE.	108
TABELA 3-2: METAS E INDICADORES DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA ATROPELADA.	114
TABELA 3-3: CRONOGRAMA DO PRIMEIRO ANO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA ATROPELADA NA ÁREA DAS OBRAS EMERGENCIAIS EM BRUMADINHO (MG)	114
TABELA 3-4: TABELA RESUMO COM AS ESPÉCIES ARBÓREAS OCORRENTES NA MATA ATLÂNTICA E CERRADO, COM USO POTENCIAL COMO FITORREMEIADORAS LEVANTADAS POR MEIO DE REVISÃO DE LITERATURA.	124
TABELA 3-5 - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DE DEGRADAÇÃO DOS FRAGMENTOS DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL (FES).	128
TABELA 3-6: REFERÊNCIAS DE TEORES DE ELEMENTOS QUÍMICOS PARA FERTILIZAÇÃO NAS ÁREAS TERRESTRES DIRETAMENTE AFETADAS PELO REJEITO.	136
TABELA 3-7: SITUAÇÕES GERAIS ENCONTRADAS NA BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, QUE ERAM ORIGINALMENTE OCUPADAS COM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, E AS RESPECTIVAS ESTRATÉGIAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL RECOMENDADAS. BRUMADINHO, MG, 2019.	139
TABELA 3-8 - ESPÉCIES RECOMENDADAS PARA COBERTURA INICIAL COMO ADUBAÇÃO VERDE EM SOLOS DEGRADADOS OU PARA REVEGETAÇÃO EMERGENCIAL.	153



TABELA 3-9: LISTA DE ESPÉCIES NATIVAS REGIONAIS INDICADAS PARA A RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DEGRADADAS NA BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ONDE: GP É O GRUPO DE PLANTIO, D A DIVERSIDADE E R O RECOBRIMENTO. OS STATUS DE AMEAÇA SÃO SEGUNDO IUCN (1), MMA (2) E BIODIVERSITAS (3).....	158
TABELA 3-10 - CRONOGRAMA DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS QUE ERAM ORIGINALMENTE OCUPADAS COM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, CONFORME A LIBERAÇÃO DESSAS ÁREAS PARA RESTAURAÇÃO AO LONGO DO TEMPO.....	169
TABELA 3-11: CRONOGRAMA DA FASE DE MANUTENÇÃO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DAS ÁREAS DEGRADADAS, CONFORME A LIBERAÇÃO DESSAS ÁREAS PARA RESTAURAÇÃO AO LONGO DO TEMPO.	169
TABELA 3-12: VALORES DE REFERÊNCIA PARA FLORESTAS E MATAS CILIARES (ADAPTADO: RESOLUÇÃO SMA-SP 32, DE 3 DE ABRIL DE 2014).....	174
TABELA 3-13: ESTADOS QUALITATIVOS DE REFERÊNCIA PARA FLORESTAS E MATAS CILIARES (ADAPTADO: RESOLUÇÃO SMA-SP 32, DE 3 DE ABRIL DE 2014).	174
TABELA 3-14: QUANTITATIVO DE APP NA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA PELAS OBRAS EMERGENCIAIS, POR TIPOLOGIA DE USO E COBERTURA DO SOLO.....	188
TABELA 3-15: COMPENSAÇÃO POR INDIVÍDUOS ARBÓREOS PROTEGIDOS, REFERENTE ÀS OBRAS EMERGENCIAIS EM BRUMADINHO (MG).....	191
TABELA 3-16: SÍNTESE FINAL DOS QUANTITATIVOS DE COMPENSAÇÃO FLORESTAL E RECUPERAÇÃO DE APPS.....	191
TABELA 3-17: CRONOGRAMA PARA EXECUÇÃO DO PLANO DE COMPENSAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	195
TABELA 3-18: ÁREAS POTENCIAIS PARA O MONITORAMENTO DE MOSQUITOS VETORES DE DOENÇA DURANTE AS OBRAS EMERGENCIAIS EM BRUMADINHO (MG).....	197
TABELA 4-1: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL – OBRAS EMERGENCIAIS	206
TABELA 4-2: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL DO TRABALHADOR – OBRAS EMERGENCIAIS	211
TABELA 4-3: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO E CONTROLE DO TRÁFEGO – OBRAS EMERGENCIAIS	215
TABELA 4-4: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA – OBRAS EMERGENCIAIS.....	219
TABELA 4-5: CRONOGRAMA EXECUTIVO PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO – OBRAS EMERGENCIAIS	223
TABELA 5-1: EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA NA ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - LICENCIAMENTO AMBIENTAL CORRETIVO DAS OBRAS EMERGENCIAIS DECORRENTES DA RUPTURA DA BARRAGEM DA MINA CÔRREGO DO FEIJÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA.....	224



LISTA DE FIGURA

FIGURA 2-1: ESCALA RINGELMANN PARA MONITORAMENTO DE FUMAÇA PRETA.....	17
FIGURA 2-2: REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.	21
FIGURA 2-3: GESTÃO DE RESÍDUOS CÓRREGO DO FEIJÃO/BRUMADINHO.	26
FIGURA 2-4: PONTOS DE COLETA DE REJEITOS.....	28
FIGURA 2-5: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTOCAGEM TEMPORÁRIA E DEPOSIÇÃO DE REJEITO.	29
FIGURA 2-6: LOCALIZAÇÃO DOS DIRS.	30
FIGURA 2-7: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS DIRS DE EMERGÊNCIA E TRANSBORDO DA MINA DE CÓRREGO DO FEIJÃO E JANGADA.	34
FIGURA 2-8: LOCALIZAÇÃO DO DIR DE EMERGÊNCIA E TRANSBORDO DOS MATERIAIS PROVENIENTES DO DESMONTE DO RAMAL FERROVIÁRIO.	37
FIGURA 2-9: PONTO DE AMOSTRAGEM, FLANGE DE INSPEÇÃO.....	39
FIGURA 2-10: MALHA DE AMOSTRAGEM NA PILHA DE ESTÉRIL.	40
FIGURA 2-11 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO	57
FIGURA 2-12: REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.	65
FIGURA 2-13: REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – POÇOS.	74
FIGURA 2-14: REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ETAF1.....	74
FIGURA 2-15: LOCALIZAÇÃO DAS SOLICITAÇÕES DE OUTORGAS EMERGENCIAIS.	81
FIGURA 2-16: PONTOS MONITORAMENTO DE EFLUENTES.	87
FIGURA 2-17: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TRATAMENTO ETE.	88
FIGURA 2-18: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE TRATAMENTO ETEO.	89
FIGURA 2-19: FAZENDA IRACEMA E ARRANJO DAS ESTRUTURAS DA ETAF 1.	89
FIGURA 2-20: LAYOUT GERAL DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ETAF 2.	90
FIGURA 2-21: ESTRUTURAS ALVO DO PROGRAMA DE GESTÃO DE ESTRUTURAS GEOTÉCNICAS.....	95
FIGURA 3-1: DIFERENTES CATEGORIAS DA FITORREMEDIAÇÃO. FONTE: LIMA ET AL. (2014).	120
FIGURA 3-2: DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES EM FUNÇÃO DO PH NO SOLO.	137
FIGURA 3-3: DESENHO ESQUEMÁTICO DO PLANTIO DE ADENSAMENTO COM ESPÉCIES PIONEIRAS E SECUNDÁRIAS INICIAIS USANDO ESPAÇAMENTO 2,0 x 2,0 M E COM POSTERIOR PLANTIO DE ENRIQUECIMENTO COM ESPÉCIES TARDIAS E CLÍMAX USANDO ESPAÇAMENTO 3,0 x 6,0 M. (RODRIGUES ET AL., 2010).	147
FIGURA 3-4: ESQUEMA DE REALIZAÇÃO DE COVETA LATERAL. APÓS A INSTALAÇÃO DA MUDA NA COVA E FECHAMENTO DA MESMA, PERFURAR A COVETA LATERAL (TRACEJADO VERMELHO) A UMA DISTÂNCIA DE 10 CM DA MUDA E A 10 CM DE PROFUNDIDADE.	150
FIGURA 3-5: DESENVOLVIMENTO E CRESCIMENTO DO ADUBO VERDE E ESPÉCIES DE RECOBRIMENTO, REALIZANDO A FUNÇÃO DE RECOBRIR RAPIDAMENTE A ÁREA DE RESTAURAÇÃO.....	156
FIGURA 3-6: SENESCÊNCIA DAS ESPÉCIES DE ADUBO VERDE, QUE NÃO TOLERAM SOMBREAMENTO E TEM CICLO CURTO DE VIDA, ESTABELECIMENTO E CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES DE RECOBRIMENTO ARTIFICIAL.....	156
FIGURA 3-7: PLANTIO DE ENRIQUECIMENTO COM O GRUPO DE DIVERSIDADE NO TEMPO DE 1 A 2 ANOS APÓS A IMPLANTAÇÃO, EM ESPAÇAMENTO DE 6,0 x 3,0M.	158
FIGURA 3-8: ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DE NUCLEAÇÃO COM GALHARIA+TERMITEIROS, QUE PODE SER UMA TÉCNICA PARA CONTRIBUIR COM A RESTAURAÇÃO.	167
FIGURA 3-9: VISTA AÉREA DA PARCELA AMOSTRAL 4 x 25 M (ADAPTADO: PORTARIA CBRN 01/2015).....	171
FIGURA 3-10: ESQUEMA DE ESTIMATIVA DA COBERTURA DE COPAS POR PROJEÇÃO DE COPA PARA FORMAÇÕES FLORESTAIS. PROTOCOLO DE MONITORAMENTO PARA PROJETOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, SMA, 2015. DESCONSIDERAR ÁREAS DE EXÓTICAS E ÁREA DE CLAREIRAS NA SOMATÓRIA.	171
FIGURA 3-11: REPRESENTAÇÃO DE UMA PARCELA COM INDIVÍDUOS NATIVOS REGENERANTES (SETAS).	172
FIGURA 3-12: MAPA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DA BACIA DO FERRO-CARVÃO.	189
FIGURA 3-13: ÁREAS POTENCIAIS PARA DESTINAÇÃO DA COMPENSAÇÃO FLORESTAL.	193



LISTA DE FOTO

FOTO 2-1: ESTAÇÃO AUTOMÁTICA DE QUALIDADE DO AR – BAM1020 MET ONE.....	19
FOTO 2-2: VISTA DE ESPAÇO NA OFICINA DE JANGADA PARA DISPOSIÇÃO TEMPORÁRIA DE RESÍDUOS PERIGOSOS.....	31
FOTO 2-3: VISTA DA PDE MENEZES III.	35
FOTO 2-4: VISTA DA PDE MENEZES III EM TRABALHO DO CORPO DE BOMBEIROS.	35
FOTO 2-5: VISTA DO DIR I COM VEÍCULOS.	35
FOTO 2-6: VISTA DO DIR I COM SUCATAS DIVERSAS JÁ TRIADOS E A SEREM ORGANIZADOS.	35
FOTO 2-7: VISTA DE PARTE DO DIR PARA ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE MATERIAIS FERROVIÁRIOS, SITUADA NA LATERAL DO RAMAL.....	37
FOTO 2-8: EXEMPLO DE ASPECTO PANORÂMICO DE CÉLULAS DE CAMPO – SÍTIO 1.....	50
FOTO 2-9: EXEMPLO DE ASPECTO PANORÂMICO DE CÉLULAS DE CAMPO SÍTIO 2.	50
FOTO 2-10: ENTRADA DO VERTEDOURO – BARRAGEM MENEZES II –	90
FOTO 2-11: ENTRADA DO VERTEDOURO – BARRAGEM MENEZES II –	90
FOTO 3-1: TRECHO DE ÁREA DEGRADADA PELA FORÇA DOS REJEITOS ORIUNDOS DA BARRAGEM ROMPIDA, COM INTENSA REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES HERBÁCEAS. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.....	129
FOTO 3-2: ÁREA DECLIVOSA ONDE É NECESSÁRIA A REMOÇÃO DO REJEITO DE MINÉRIO E A REGULARIZAÇÃO DO TERRENO, PERMITINDO UMA ESTABILIDADE MÍNIMA PARA A ADOÇÃO DAS AÇÕES DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.	130
FOTO 3-3: ÁREA COBERTA POR REJEITOS DE MINERAÇÃO. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.....	130
FOTO 3-4: TRECHO DE FLORESTA COM NECESSIDADE DE RESTAURAÇÃO, COM DOSSSEL, DESCONTÍNUO, PRESENÇA DE LIANAS EM DESEQUILÍBRIO, PRESENÇA DE INDIVÍDUOS EXÓTICOS DE EUCALIPTOS E COBERTURA DE GRAMÍNEAS NAS BORDAS. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.	132
FOTO 3-5: TRECHO DE FLORESTA ONDE O REJEITO COBRIU O SOLO, DESTRUINDO PARTE DA REGENERAÇÃO, SEM AFETAR O DOSSSEL. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.	132
FOTO 3-6: INDIVÍDUOS REGENERANTES PRESENTES EM ÁREA DE FLORESTA AFETADA POR REJEITOS: DA ESQUERDA PARA DIREITA, ESPÉCIES ARBÓREAS NAS IMAGENS SUPERIORES E ESPÉCIE HERBÁCEA E LIANA NAS IMAGENS INFERIORES. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.	133
FOTO 3-7: TRECHO DE FLORESTA COM NECESSIDADE DE RESTAURAÇÃO. ESSE TRECHO ENCONTRA-SE EM ÁREA PLANA E AFETADA PELOS REJEITOS, UM MATERIAL MUITO ENCHARCADO QUE PERMANECE DEPOSITADO NO TERRENO, O QUE ESTÁ LEVANDO À MORTALIDADE GENERALIZADA DA VEGETAÇÃO. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.	133
FOTO 3-8: PASTO COM BAIXA REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBUSTIVO-ARBÓREAS. BACIA DO RIBEIRÃO FERRO-CARVÃO, BRUMADINHO, MG, ABRIL/2019.	134
FOTO 3-9: EXEMPLO DE TALUDE RECONFORMADO E RECOBERTO POR BIOMANTA ANTIEROSIVA. ESTE EXEMPLO PODE SER UTILIZADO NAS SUPERFÍCIES DECLIVOSAS DA ANTIGA BARRAGEM B I. LOCAL: RECÔNCAVO BAIANO.	141
FOTO 3-10: ROÇADA MECANIZADA NO CAMPUS LUIZ DE QUEIROZ ESALQ/USP, PIRACICABA – SP.	143
FOTO 3-11: ROÇADA SEMI-MECANIZADA (A) E (B).....	143
FOTO 3-12: CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS, DISTRIBUIÇÃO DE MIP'S PELA ÁREA.	145
FOTO 3-13: APLICAÇÃO DE FORMICIDA EM PÓ DIRETAMENTE NO FORMIGUEIRO.....	145
FOTO 3-14: ASPECTO DE UMA MOTO-COVEADORA (A) E ABERTURA DE COVA COM MOTO-COVEADORA (B).	148
FOTO 3-15: ACIMA, ABERTURA DE COVETAS. ABAIXO, PREPARO DE MIX DE ADUBO VERDE E SEMEADURA DIRETA DE ADUBO VERDE, FAZENDA INTERMONTES, RIBEIRÃO GRANDE, SP.....	149
FOTO 3-16: (A) MUDAS JÁ FORA DO TUBETE, (B) INTRODUÇÃO DA MUDA DENTRO DO TUBO DA PLANTADORA, (C) INSERÇÃO DA PONTA DO TUBO NO FUNDO DA LINHA, LIBERANDO A MUDA E (D) COMPACTAÇÃO DO SOLO AO REDOR DA MUDA COM O PÉ.	152
FOTO 3-17: (A) APLICAÇÃO DE HIDROGEL ATRAVÉS DE TANQUE MODIFICADO E (B) TUBO DE FORNECIMENTO DE HIDROGEL LIGADO À PLANTADORA MANUAL, PERMITINDO SUA APLICAÇÃO JUNTO AO PLANTIO DA MUDA, FAZENDA GUARIROBA, CAMPINAS, SP.	168



APRESENTAÇÃO

Este Plano de Controle Ambiental – PCA – integra o processo de regularização das Obras Emergenciais que estão sendo implantadas e operadas na bacia do ribeirão Ferro-Carvão e por um segmento de dois 2 km do rio Paraopeba.

Integra o conjunto de documentos de base técnico-administrativo em conjunto com o Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, com objetivo de subsidiar o Licenciamento Ambiental Corretivo (LOC).

Sua elaboração resulta da identificação dos impactos ambientais durante a elaboração do EIA, que tratou da análise dos impactos ambientais resultantes da implantação, operação e desativação das Obras Emergenciais em implantação para minimizar e controlar os efeitos socioambientais decorrentes da ruptura da Barragem B I da Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale, localizados no município de Brumadinho-MG.

Os programas apontados neste documento foram definidos por uma equipe multidisciplinar e devem ser considerados como o conjunto de medidas que sustenta a viabilidade do desenvolvimento das ações de implantação e operação das Obras Emergenciais necessárias para devido tratamento dos impactos do rompimento da Barragem B I da Mina Córrego do Feijão.

As ações foram estruturadas considerando a implantação de todas as obras necessárias à contenção dos rejeitos, do tratamento dos efluentes, das operações de dragagem e do restabelecimento das condições de circulação na área afetada pelo rompimento da Barragem B I, bem como processo de transferência de águas fluviais de modo a favorecer os trabalhos de mitigação e controle na área em análise.

Resumidamente, as intervenções previstas estão distribuídas em dois conjuntos espaciais chamados Trechos 1 e 2 que reúnem as Obras Emergenciais, as quais têm os seguintes objetivos:

- Conter a massa de sedimentos na calha do ribeirão Ferro-Carvão, impedindo o mais breve e tanto quanto possível, que a pluma de sedimentos carreados por esse curso d'água (Trecho 1) avance para o rio Paraopeba (Trecho 2);
- Melhorar a qualidade da água que aflui ao rio Paraopeba e do próprio Paraopeba;
- Dar condições à recuperação ambiental da área afetada pela massa de rejeitos a partir da remoção, estabilização e contenção da mesma (Trecho 1);
- Remover os rejeitos depositados rio Paraopeba de tal forma que, no trecho a ser dragado (2 km), o rio recupere a sua lâmina d'água e que ele não extrapole a calha fluvial, invadindo terrenos marginais (Trecho 2).



1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA CONSULTORA

Dados de Identificação do Empreendedor	
Empreendimento	Licenciamento Ambiental Corretivo das Obras Emergenciais decorrentes da ruptura da barragem da Mina Córrego do Feijão e recuperação ambiental de sua área de influência. Endereço: ECT Alberto Flores-Fazenda Córrego do Feijão, Brumadinho MG. CEP 35.700-370
Empreendedor	Vale S.A.
	CNPJ: 33.592.510/0053-85
Atividade do Empreendimento	Obras Emergenciais - Dragagem
Representante legal	Nome: Gleuza Jesué Endereço: Avenida Dr. Marco Paulo Simon Jardim, 3580. MAC - Prédio 4 – 3º andar Mina de Águas Claras – Nova Lima - MG CEP: 34.006.270 Tel/Fax: (31) 39163361 e-mail: central.ambiental.brumadinho@vale.com

Dados de Identificação da Empresa de Consultoria	
Empresa	Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda
	CNPJ: 04.590.934/0001-81
Representante	Jackson Cleiton Ferreira Campos
Contatos	e-mail: jackson.campos@amploengenharia.com.br Tel/fax: (31) 2526.4186



2 PROGRAMAS AMBIENTAIS DO MEIO FÍSICO

2.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

2.1.1 INTRODUÇÃO

O programa de monitoramento da qualidade do ar permitirá o acompanhamento das emissões atmosféricas, bem como a adoção de sistemas de controles eficazes a fim de minimizar as emissões de poluentes oriundos das diversas atividades de construção e operação das Obras Emergenciais, vias de tráfego não pavimentado e arraste eólico de áreas desnudas.

2.1.2 JUSTIFICATIVA

As emissões atmosféricas ocasionadas pelo desenvolvimento das atividades das Obras Emergenciais poderão afetar a qualidade do ar na região em que o empreendimento está inserido, surgindo assim à necessidade de garantir o controle das emissões atmosféricas.

2.1.3 OBJETIVOS

O objetivo deste programa é de apresentar as diretrizes que possibilitem o controle das emissões de material particulado e gases de combustão por meio de procedimentos operacionais e ações específicas, bem como propor um monitoramento da qualidade do ar e sua avaliação, conforme Relatório Técnico GESAR Nº 08/2019 emitido pela FEAM.

Os objetivos específicos deste Programa são:

- Minimizar a emissão de material particulado.
- Controlar as emissões de fumaça preta de veículos movidos a diesel.
- Avaliar a qualidade do ar com base na Resolução CONAMA nº 491/2018.

2.1.4 PÚBLICO ALVO E/OU ABRANGÊNCIA

Esse programa abrange toda a área onde se encontram inseridas as Obras Emergenciais e a área impactada pelo rejeito, bem como a população presente nas imediações.

O público alvo deste programa são os adensamentos populacionais que se encontram muito próximos às Obras Emergenciais e as demais fontes de emissão como vias de tráfego e áreas expostas ao arraste eólico.



2.1.5 REQUISITOS LEGAIS

Os padrões de qualidade do ar são estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, que revogou e substituiu a Resolução CONAMA nº 3/1990.

Segundo esta Resolução, o padrão de qualidade do ar é um dos instrumentos de gestão da qualidade do ar, determinado como valor de concentração de um poluente específico na atmosfera, associado a um intervalo de tempo de exposição, para que o meio ambiente e a saúde da população sejam preservados em relação aos riscos de danos causados pela poluição atmosférica.

Os padrões nacionais de qualidade do ar são divididos em duas categorias:

- Padrões de qualidade do ar intermediários - PI: padrões estabelecidos como valores temporários a serem cumpridos em etapas;
- Padrão de qualidade do ar final - PF: valores definidos pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 2005;

A Resolução CONAMA nº 491/2018 traz ainda em seu artigo 4º a aplicação dos padrões de qualidade do ar estabelecidos. Na primeira etapa, que entra em vigor a partir da publicação (19/11/2018), compreende os Padrões de Qualidade do Ar Intermediários PI-1, sendo que para as Partículas Totais em Suspensão - PTS será adotado o padrão de qualidade do ar final. Os padrões nacionais para PTS e PM₁₀ são fixados na Resolução CONAMA Nº 491 de 19/11/2018 e apresentados na Tabela 2-1.

Tabela 2-1: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar – CONAMA nº491/18.

Poluente	Tempo de Amostragem	PI-1 (µg/m³)	PI-2 (µg/m³)	PI-3 (µg/m³)	PF (µg/m³)
Partículas Totais em Suspensão - PTS	24 horas Anual (1)	-	-	-	240 80
Material Particulado – MP10	24 horas Anual (2)	120 40	100 35	75 30	50 20
Material Particulado – MP2,5	24 horas Anual (2)	60 20	50 17	37 15	25 10

(1) média geométrica anual. (2) média aritmética anual.

Fonte: CONAMA nº491/18.

Os padrões de qualidade do ar são ferramentas indispensáveis para avaliar interferências na qualidade do ar. Além dos padrões de qualidade do ar, a mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Ressalte-se que a declaração dos estados de Atenção, Alerta e Emergência requer, além dos níveis de concentração atingidos, a previsão de condições meteorológicas desfavoráveis à dispersão dos poluentes, conforme indicado na Tabela 2-2.



Tabela 2-2: Critérios para episódios agudos de poluição do ar.

Material Particulado	Período (horas)	Níveis de Concentração Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
		Atenção	Alerta	Emergência
MP10	24	250	420	500
MP2,5	24	125	210	250

Fonte: CONAMA nº491/18.

A Portaria Minter Nº 100, de 14/07/1980 dispõe sobre a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel e em seu artigo 1º estabelece que a emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel, em qualquer regime de trabalho, não poderá exceder ao padrão número 2 (dois), na Escala Ringelmann, quando testados em localidade situada até 500 (quinhentos) metros acima do nível do mar, e ao padrão número 3 (três), na mesma escala, para localidade situada acima daquela altitude.

A mesma portaria informa que os veículos de circulação restrita a centros urbanos, os quais, mesmo em localidade situada acima de 500 (quinhentos) metros do nível do mar, terão a emissão de fumaça limitada ao padrão número 2 (dois), na Escala Ringelmann.

Por fim tem-se a Portaria IBAMA nº 85 de 17/10/1996 que dispõe sobre a criação e adoção de um Programa Interno de Auto Fiscalização da Correta Manutenção da Frota, quanto a Emissão da Fumaça Preta, por empresa que possuem frota própria de transporte de carga ou de passageiro, cujos veículos são movidos a óleo diesel.

De acordo com essa portaria toda empresa contratante de serviços de transporte de carga ou de passageiro, através de terceiros, será considerada co-responsável, pela correta manutenção dos veículos contratados

O artigo 4º desta portaria reafirma o disposto pela Portaria Minter Nº 100 em relação aos limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo Diesel.

2.1.6 METODOLOGIA

O método aqui descrito apresenta as ações de controle proposto para a redução das emissões de material particulado a rede de monitoramento da qualidade do ar nos adensamentos populacionais adjacentes a área afetada pelo rejeito e pelas Obras Emergenciais.

2.1.6.1 AÇÕES DE CONTROLE DE EMISSÃO DE PARTICULADOS

As principais fontes de emissão de material particulado são: a remoção, o transporte e a destinação dos rejeitos de minério sedimentados na área atingida pelo rompimento, às construções civis das Obras Emergenciais, a movimentação de veículos em vias não pavimentadas e as áreas expostas ao efeito do arraste eólico.



Desta forma, propõem-se técnicas de controle das emissões de material particulado em fontes difusas para atuar no sentido de impedir sua suspensão para o ar ambiente.

- Por meio da alteração das propriedades físicas das superfícies expostas, como exemplo o aumento da umidade através de umectação por caminhão pipa.
- Recuperação das áreas degradadas (maiores informações desta ação ser verificadas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas- PRAD).
- Controle de velocidade em vias não pavimentadas para reduzir a suspensão de partículas.
- Manutenção periódica dos veículos e equipamentos móveis movidos a diesel, a fim de minimizar a emissão de gases de combustão e também realizar um monitoramento através da escala Ringelman.

2.1.6.1.1 UMECTAÇÃO DAS VIAS DE ACESSO

A umectação das vias não pavimentadas é uma das técnicas mais difundidas e eficazes para o controle de emissões em vias de tráfego não pavimentadas. A aspersão de água na superfície desse tipo de via propicia o controle imediato das emissões de material particulado, mantendo-se eficaz enquanto perdurar a alta umidade da camada superficial. Uma rotina operacional de umectação das vias, principalmente em períodos de seca, ou um plano de umectação deverão ser implantados e mantidos considerando a intensidade de utilização de cada via e as condições meteorológicas.

A umectação das vias deverá propiciar a máxima redução da emissão de poeira. A verificação da eficácia do plano de umectação será realizada por meio de inspeção visual e estações paramétricas de monitoramento.

2.1.6.2 DEFINIÇÃO DE LIMITES DE VELOCIDADE NAS VIAS DE TRÁFEGO NÃO PAVIMENTADAS

A emissão de material particulado em uma via de tráfego é função direta da velocidade de circulação do veículo sobre a via. Quanto maior for a velocidade do veículo, maior será o potencial de arraste das partículas disponíveis sobre a via para a atmosfera.

Assim, o estabelecimento de um limite de velocidade para cada trecho das vias não pavimentadas, realizado por meio de sinalização específica, propiciará o controle das emissões de material particulado nas vias de tráfego não pavimentadas.

2.1.6.2.1 MONITORAMENTO DA FUMAÇA PRETA E MANUTENÇÃO PERIÓDICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

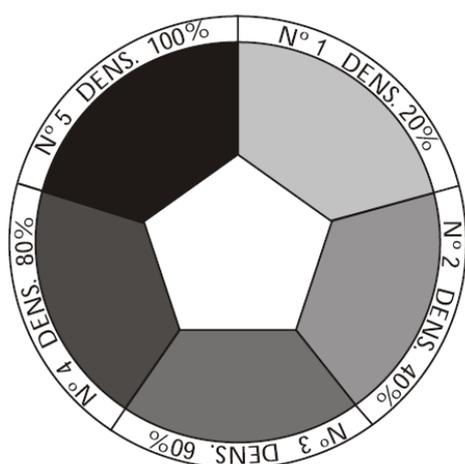
A fumaça preta trata-se de partículas de material sólido que ficam suspensas no ar, na forma de fumaça, fuligem etc. A emissão causada por veículos movidos a diesel é composta de gases de combustão e material particulado.



O monitoramento das emissões veiculares será realizado com a utilização da Escala *Ringelmann*, método simples e rápido de verificação do estado de manutenção de motores ciclo diesel, que permite avaliar o teor de fuligem do gás escapamento.

A Escala *Ringelmann* trata-se de uma escala impressa, constituída de cinco campos de densidade colorimétrica de 0 a 100%, em classes de 20%, que são comparados visualmente às emissões do escapamento dos veículos.

A Figura 2-1 apresenta a Escala *Ringelmann* reduzida utilizada pela CETESB. Por se tratar de um método comparativo, há algumas restrições quanto ao seu uso, principalmente nos dias nublados, sendo recomendada sua realização durante o dia e nos dias com maior claridade.



INSTRUÇÕES DE USO

- 1º Posicione - se de costas para sol e segure o cartão com o braço totalmente estendido.
- 2º Compare a fumaça (vista pelo orifício) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça.
- 3º Para a medição da fumaça emitida por veículos, o observador deverá estar a uma distância de 20 metros a 50 metros do tubo de escapamento a ser observado.

Figura 2-1: Escala Ringelmann para monitoramento de fumaça preta.

Fonte: CETESB, 2019.

Deverá ser mantido um registro dos resultados do monitoramento das emissões especificando, no mínimo: a data da inspeção, identificação do veículo, quilometragem do veículo e o grau de enegrecimento da fumaça emitida.

Essas informações deverão ser analisadas conjuntamente com os dados relativos à manutenção preventiva dos veículos. Em função dos resultados, os veículos poderão ser enviados para manutenção corretiva.

É necessário garantir o correto funcionamento das máquinas e equipamentos visando promover o controle adequado de suas emissões. Assim, é necessário que seja estabelecido um programa de manutenção dos equipamentos.

A correta manutenção dos motores propicia a redução dos níveis de emissão de gases e partículas (fumaça preta). Dessa forma deverá ser ampliado o programa de inspeção da emissão de fumaça preta pelos veículos e equipamentos móveis movidos a diesel utilizando a Escala *Ringelmann* Colorimétrica, conforme mencionado anteriormente, levando à manutenção corretiva aqueles equipamentos que apresentarem emissões acima do grau 2 da referida escala.



2.1.6.2.2 RECOMPOSIÇÃO VEGETAL DE SUPERFÍCIES SUSCEPTÍVEIS AO ARRASTE EÓLICO DE PARTÍCULAS

As superfícies expostas ao arraste eólicos e intempéries deverão ser protegidas, de modo a evitar a geração de poeira pela ação de rajadas de vento. Dentre os métodos mais utilizados está à recomposição da cobertura vegetal, ação esta que deverá ser desenvolvida juntamente com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

2.1.6.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Através deste programa será possível o monitoramento da qualidade do ar nas comunidades próximas às Obras Emergenciais.

Os poluentes a serem monitorados são:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS) – partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 50 micrômetros (Resolução CONAMA 491/2018).
- Material Particulado MP10 – partículas de material sólido ou líquido suspenso no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 10 micrômetros (Resolução CONAMA 491/2018).
- Material Particulado MP2,5 – partículas de material sólido ou líquido suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fuligem, entre outros, com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte de 2,5 micrômetros (Resolução CONAMA 491/2018).

2.1.6.3.1 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

2.1.6.3.1.1 Estação automática convencional

No início de cada hora de amostragem, um pequeno elemento 14C (carbono-14) emite uma fonte constante de elétrons de alta energia (conhecidos como raios beta) através de uma mancha de fita filtrante limpa. Estes raios beta são detectados e contados por um detector de cintilação sensível para determinar uma leitura zero. O BAM-1020, em seguida, avança este ponto de fita para o bocal de amostra, onde uma bomba de vácuo puxa uma quantidade medida e controlada de ar externo através da fita do filtro, carregando-o com a poeira ambiente. No final da hora da amostra, esta mancha de poeira é colocada de volta entre a fonte beta e o detector, causando assim uma atenuação do sinal de raios beta que é usado para determinar a massa do material particulado na fita filtrante. Esta massa é usada para calcular a concentração volumétrica de material particulado no ar ambiente (Fonte: Met One, 2019).

Equipamentos certificados por métodos equivalentes também poderão ser utilizados.





Foto 2-1: Estação automática de qualidade do ar – BAM1020 Met One.

Fonte: Vale,2019.

2.1.6.3.1.2 Estação paramétrica

As estações paramétricas serão utilizadas para acompanhamento contínuo nos locais próximos às fontes de emissão, possibilitando uma melhor verificação da eficiência do plano de mitigação.

O método utilizado será através de fotômetro, que produz uma contínua e simultânea indicação das frações de massa do material particulado (PTS, MP10 e MP2,5). A luz dispersa pelas partículas transportadas pelo ar consiste em três componentes: a luz refletida a partir da superfície da partícula, a luz refratada através da partícula e a luz que é difratada do seu caminho original pela presença da partícula. A intensidade da luz dispersa por reflexão ou refração depende muito do tipo de partícula.

Para partículas de formas irregulares, a luz que é refletida e refratada tende a se dispersar em todas as possíveis direções. O componente difratado, no entanto, tende a ser espalhado somente através de ângulos muito pequenos. Por exemplo, para uma partícula de 5 micrômetro de diâmetro, 90% da luz difratada é dispersa por menos de 10 graus em relação à direção original do feixe de luz. O fotômetro analisa somente a luz refletida em 10 graus ou menos, ou seja, ele responde apenas ao componente difratado e tem uma resposta praticamente constante mesmo se as partículas são pretas ou brancas.

2.1.6.3.2 REDE DE AMOSTRAGEM

Na Tabela 2-3 a seguir encontra-se a rede de monitoramento qualidade do ar e na Figura 2-2 vem apresentar a localização geográfica dos pontos em relação ao empreendimento.

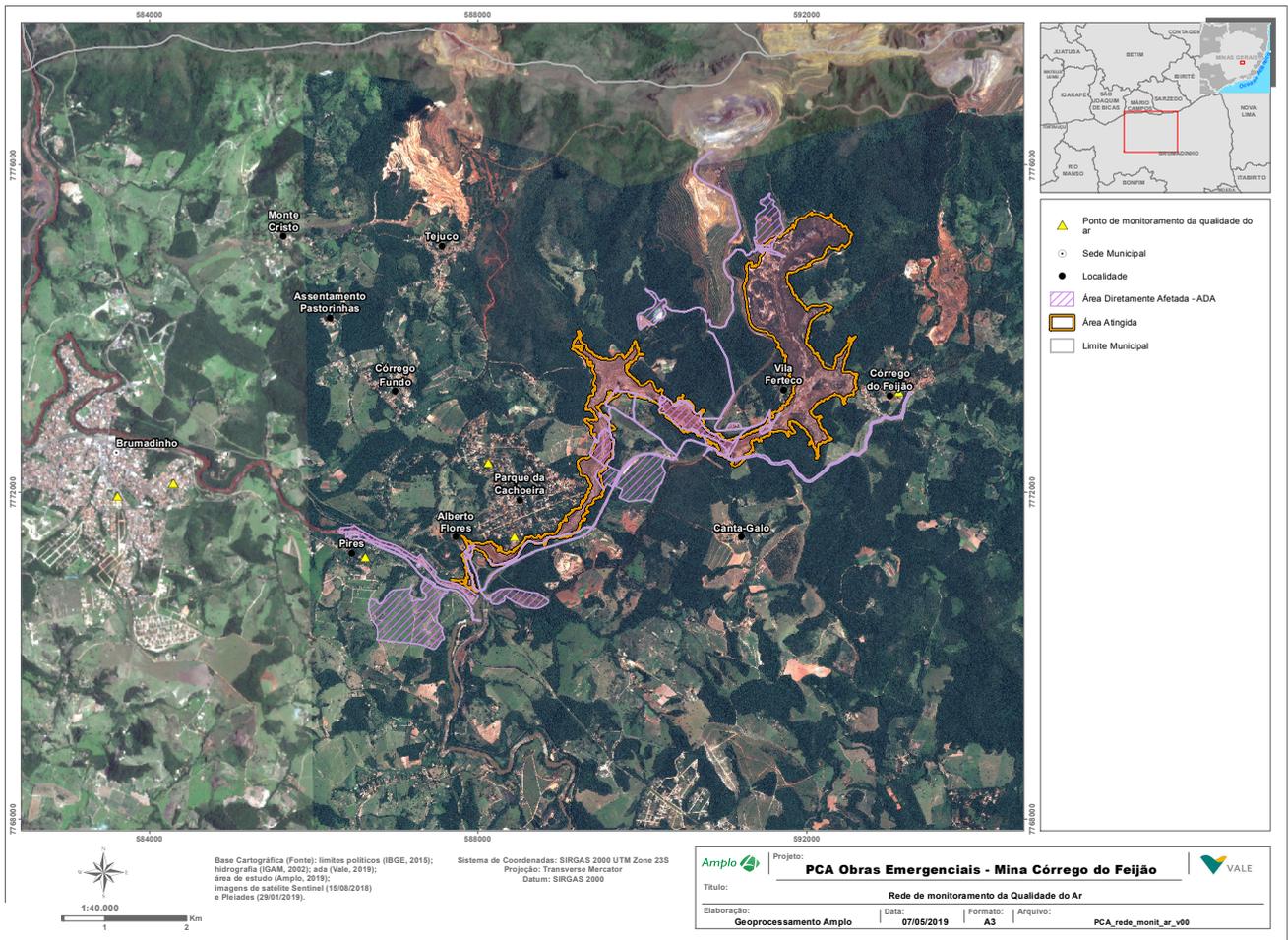


Tabela 2-3: Localização da estação de monitoramento automática da qualidade do ar.

Ponto de Monitoramento	Localização	Tipo de Estação	Parâmetros
Povoado de Córrego do Feijão	Próximo à Igreja N.S. das Dores	Convencional	PTS/MP10/PM2,5 Meteorologia (1)
Bairro Parque da Cachoeira	Próximo à Unidade de Saúde	Convencional	PTS/MP10/PM2,5 Meteorologia (1)
Bairro Parque da Cachoeira	Região da Rua Augusto Diniz Murta, próximo à área impactada.	Paramétrica	PTS/MP10/PM2,5
Brumadinho	Escola Municipal Pastor Vicente Assunção	Convencional	PTS/MP10/PM2,5 Meteorologia (1)
Brumadinho	Região do Bairro Bela Vista	Paramétrica	PTS/MP10/PM2,5
Bairro Pires	Próximo ao Sítio Bela Vista	Paramétrica	PTS/MP10/PM2,5

- (1) Parâmetros de meteorologia: direção e velocidade dos ventos; temperatura; precipitação pluviométrica; pressão atmosférica; radiação solar; umidade relativa.





Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:42
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124225400000069235583>
 Número do documento: 19052423124225400000069235583

Num. 70542114 - Pág. 20



Número do documento: 1906181827467600000071857606
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181827467600000071857606>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:47

Num. 73166838 - Pág. 20

2.1.7 METAS E INDICADORES

METAS

- Atender os padrões de qualidade do ar para PTS, MP10 e MP2,5 de acordo com a Resolução CONAMA nº 491/2018.

INDICADORES

- Resultados de medições de PTS com concentração média de 24 horas de 240 microgramas por metro cúbico de ar.
- Resultados de medições de MP10 com concentração média de 24 horas de 120 microgramas por metro cúbico de ar.
- Resultados de medições de MP2,5 com concentração média de 24 horas de 60 microgramas por metro cúbico de ar.
- Resultados de medições de fumaça preta atendendo ao limite de grau 2 da escala Ringelmann.

2.1.8 EQUIPE TÉCNICA

A responsabilidade pelo desenvolvimento e implementação deste Programa será da Vale - áreas operacionais responsáveis pelas ações de controle para avaliação e determinação das medidas cabíveis. É de responsabilidade das empresas contratadas a prestação das informações e execução das atividades relativas ao monitoramento e controle da emissão de fumaça preta de todos os seus equipamentos e veículos movidos a diesel.

2.1.9 AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A avaliação e o acompanhamento dos resultados das ações propostas serão feitos a partir dos relatórios elaborados no Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar. As avaliações dos dados de monitoramento serão feitas periodicamente, com elaboração de planilhas de controle e envio do relatório mensal ao órgão ambiental. Este relatório técnico deverá conter os seguintes itens:

- Compilação e avaliação da consistência dos dados monitorados;
- Metodologia adotada na execução dos trabalhos.
- Apresentação das evidências das ações de controle ambiental executadas;
- Registros fotográficos, considerações finais.

2.1.10 RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor é responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para sua execução.



2.1.11 CRONOGRAMA

Este Programa será executado ininterruptamente. O cronograma será apresentado inicialmente para o primeiro ano de atividades, período no qual está prevista a finalização de quase todas as intervenções. O monitoramento será iniciado após a implantação das estações convencionais e paramétricas.

Tabela 2-4: Cronograma Executivo– Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar – Obras Emergenciais.

Atividade	ANO 01											
	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
Monitoramento da Qualidade do Ar												
Ações de controle das emissões atmosféricas												
Relatórios Internos de acompanhamento												
Relatórios de informação ao órgão ambiental												



2.2 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.2.1 INTRODUÇÃO

O Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) se encontra estruturado de maneira a atender a legislação ambiental aplicável e as diretrizes corporativas da Vale. Este programa vem definir as principais premissas e diretrizes, ações e principais procedimentos operacionais e locais de disposição temporária e final.

2.2.2 JUSTIFICATIVA

Para garantir a qualidade ambiental, propõe-se a implantação deste programa, que define a aplicação manuseio (acondicionamento/armazenamento), tratamento e disposição dos resíduos sólidos, evitando assim, a contaminação do solo e das águas superficiais/subterrâneas.

2.2.3 OBJETIVOS

Estabelecer e apresentar a sistematização das ações que são adotadas na gestão de resíduos durante as Obras Emergenciais, de forma a atender o cumprimento dos requisitos legais e normativos aplicáveis.

2.2.4 PÚBLICO ALVO E/OU ABRANGÊNCIA

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos abrange todas as estruturas de implantação e operação das Obras Emergenciais.

2.2.5 REQUISITOS LEGAIS

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos foi baseado na Lei Federal nº 12.305/2010 e o Decreto nº 7.404/2010, que institui e regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2.2.6 METODOLOGIA

2.2.6.1 ASPECTOS E PREMISSAS DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS EM BRUMADINHO E SUA GESTÃO

A geração de resíduos sólidos e sua destinação estão associadas às seguintes atividades:

- Revolvimento e liberação dos rejeitos por parte do Corpo de Bombeiros, nas atividades de resgate;
- Abertura de acessos, movimentação de terras e rejeitos, operação de limpeza de áreas, operação de equipamentos, implantação de diques, implantação e operação de canteiros de obras, como parte das Obras Emergenciais descritas neste documento.



O gerenciamento dos resíduos destas atividades tem algumas características muito específicas que devem ser consideradas:

- A destinação dos resíduos, ou seja, a saída de materiais da área atingida pelo rompimento da barragem é objeto de avaliação pelas autoridades policiais Civil de Minas Gerais e Polícia Federal no âmbito do Comando das Operações, face às apurações do evento e aos procedimentos legais necessários para o caso de veículos e resíduos perigosos.
- Em função do tipo do evento, a característica principal dos resíduos gerados é a mistura de grandes quantidades de rejeitos com outros materiais diversos que foram incorporados a uma mistura com solos e materiais florestais.
- Toda a operação será feita num cenário de emergência e acidente, em que os procedimentos emergenciais serão aprimorados com a realização das atividades de campo, bem como os procedimentos de acondicionamento e de armazenamento temporário.

A gestão de resíduos segue as seguintes premissas:

- Deve atender aos requisitos legais aplicáveis, consonante com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, principalmente no que se refere às condições de acondicionamento, transporte, armazenamento temporário e destinação adequada;
- Os rejeitos misturados advindos da ruptura foram caracterizados e classificados como não perigosos, conforme relatórios apresentados;
- Durante a movimentação dos rejeitos misturados haverá acompanhamento de forma a identificar possíveis tambores com óleo/resíduos perigosos, graxas, transformadores, equipamentos de forma a serem segregados dos demais resíduos a serem movimentados e verificação de possíveis vazamentos e recolhimento do rejeito com estes fluídos;
- A pilha de estéril de Menezes III, que receberá os rejeitos segregados, será monitorada periodicamente a partir do dreno de fundo;
- Os veículos e resíduos perigosos que forem identificados deverão ser armazenados em local separado e as polícias civil e federal deverão ser comunicadas para que realizem avaliação para liberação para disposição final.

2.2.6.2 PRINCIPAIS RESÍDUOS GERADOS

A geração de resíduos sólidos foi agrupada em principais fontes de geração e em grandes tipos, como mostrado a seguir e, a partir da operacionalização das atividades de campo com triagem e segregação possível de ser feita poderá, eventualmente, ter subtipos para destinação final.

A Figura 2-3 a seguir mostra os grupos principais fontes de resíduos e macro tipologia dos mesmos.



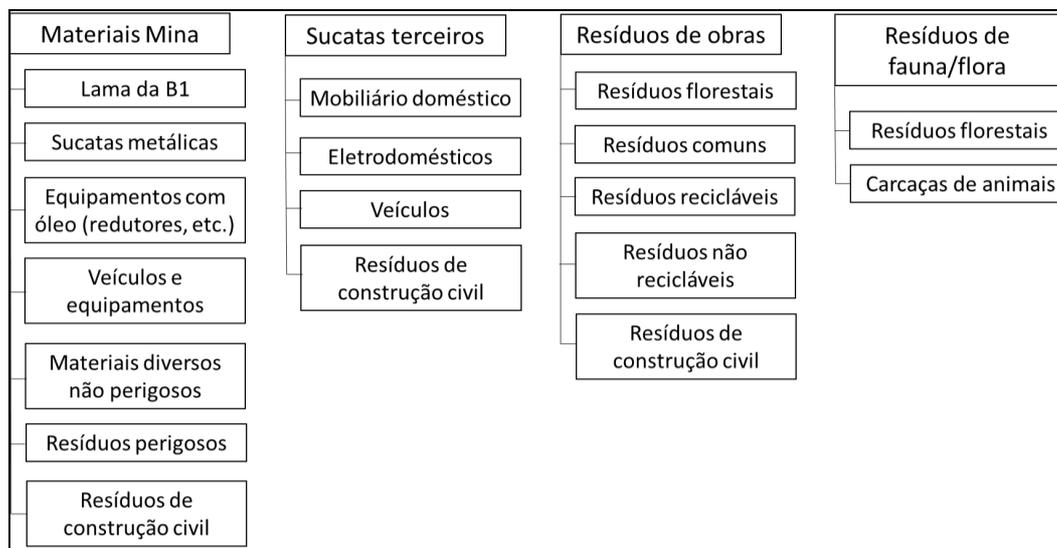


Figura 2-3: Gestão de Resíduos Córrego do Feijão/Brumadinho.

As principais diretrizes técnicas para execução das atividades de gestão de resíduos são:

- Triagem inicial e transporte até os DIRs. No que se refere especificamente à triagem dos resíduos perigosos nas frentes de trabalho se disponibilizarão:
 - ✓ Equipe especializada para identificação, registro e segregação de resíduos perigosos (empresa especializada em gerenciamento de resíduos);
 - ✓ Equipamentos para mapeamento de gases orgânicos voláteis – PID;
 - ✓ Delimitação das áreas com possíveis alterações (Tátil, visual e PID);
 - ✓ Equipamentos para controle de material oleoso (bombas, tambores, mantas, absorventes e barreiras);
 - ✓ Tambores para os resíduos perigosos para armazenamento na oficina de Jangada;
 - ✓ Documentação e destinação – coprocessamento, aterro externo de perigosos ou incineração.
- Segregação e acondicionamento temporário;
- Controle de movimentação e destinação final. Todos os resíduos serão controlados em quantidade e o seu destino será identificado e, quando necessário, será gerado certificado de destinação final.

Segundo definido em reunião realizada em 08/03/2019 no Club Aurora, em Brumadinho, entre a Vale e as Polícias Civil e Federal ficou definido que somente os resíduos abaixo relacionados deveriam ter prévia autorização das Polícias Civil e Federal para sua destinação:

- Veículos de terceiros e Vale;
- Resíduos perigosos em geral.



Os veículos serão submetidos a procedimento específico com vistoria da Polícia Civil e os Resíduos perigosos serão identificados, com localização de onde encontrados e estado geral.

Os demais tipos de resíduos são considerados não perigosos e seguirão procedimentos e destinação adequada conforme descrito a seguir.

2.2.6.2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS REJEITOS

Foram coletadas 31 amostras que serão complementadas com uma previsão de cerca de 50 amostras de rejeitos para caracterização conforme a ABNT 10004 – Resíduos Sólidos Classificação, dentre outras metodologias químicas e geoquímicas utilizadas para sua caracterização. As amostragens foram divididas em 03 áreas de forma a cobrir os rejeitos que continuam na barragem e tem as características iniciais, os rejeitos misturados depositados na região da mina e os rejeitos misturados depositados que estão na área da planície do Córrego Ferro e Carvão, conforme Figura 2-4.

Já foram disponibilizados 31 resultados laboratoriais, pode-se destacar os seguintes aspectos dos primeiros dados obtidos, conforme Tabela 2-5.

Todas as amostras foram classificadas como não perigosas, sendo 27 amostras classificadas como Não Perigoso e Inertes e 04 Amostras como Não Perigoso e Não Inertes, em função da solubilização de Ferro, Alumínio e Manganês, além de uma amostra que apresenta Cádmio e Cobre muito próximo do limite.

Até o momento, estes resultados continuam confirmando a premissa de que os rejeitos depositados na Pilha de Estéril de Menezes são classificados como resíduos não perigosos.

Tabela 2-5: Resultados já disponibilizados.

Amostras	Localização	Resultados Classificação
05, 06, 07, 14	Reservatório da Barragem B I	Todas as amostras classificadas como Classe II-B
03, 08, 04, 09, 13, 15, 27	Próximos às antigas áreas da mina Feijão (Menor grau de mistura de rejeitos, solos, sedimentos, detritos)	Todas as amostras classificadas como Classe II-B
01, 02, 10, 11, 12, 16, 17-18, 19, 20-21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	Planície do córrego ferro e carvão próximo a interferências com terrenos da população do entorno.	Seis amostras Classificadas como Classe II-B. Quatro amostras classificadas como Classe IIA. Extrapolações nos extratos solubilizados: 01 (Mn), 02 (Al, Mn e Fe), 10(Mn), 16(Al, Cd, Co, Fe)

*Amostras coletadas em duplicata: 17-18 (Ponto 17) e 20-21 (Ponto 19).



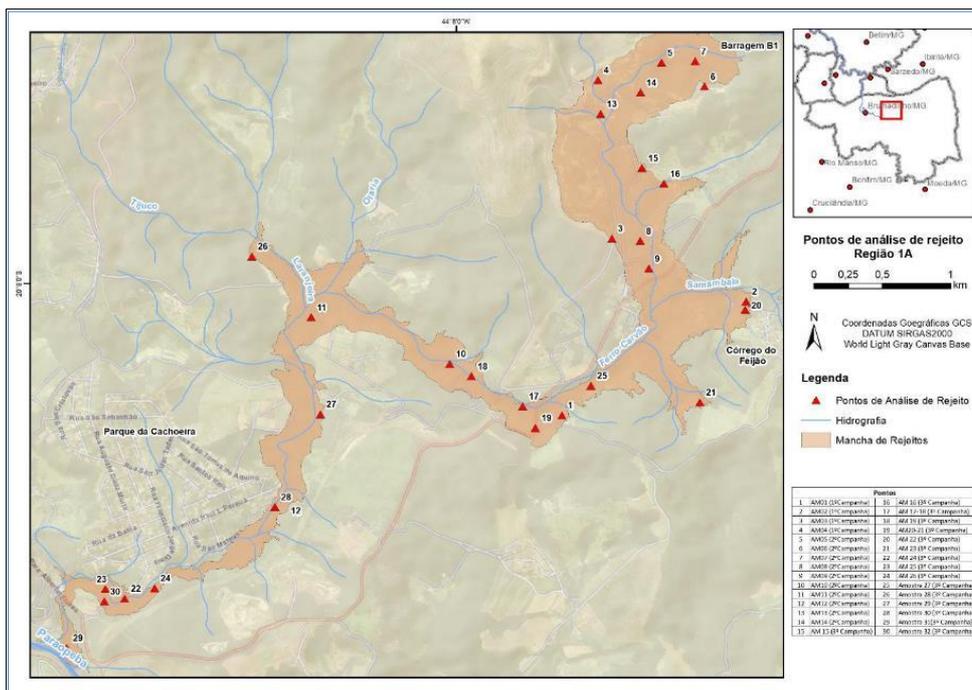


Figura 2-4: Pontos de coleta de rejeitos.



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:42
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124225400000069235583>
Número do documento: 19052423124225400000069235583

Num. 70542114 - Pág. 27



Número do documento: 1906181827467600000071857606
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181827467600000071857606>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:47

Num. 73166838 - Pág. 27

2.2.6.3 ESTRUTURAS DE ARMAZENAMENTO E DISPOSIÇÃO TEMPORÁRIA

Na área da mina serão utilizadas, inicialmente, as seguintes áreas:

- 03 Áreas de segregação e triagem dos rejeitos e misturas, próximas ao antigo restaurante e pera ferroviária (em amarelo na Figura 2-5);
- 04 Áreas para transbordo onde o objetivo será uma estocagem temporária, triagem e consolidação de lotes, no menor tempo possível, para a destinação final (DIRs, em azul na Figura 2-5).

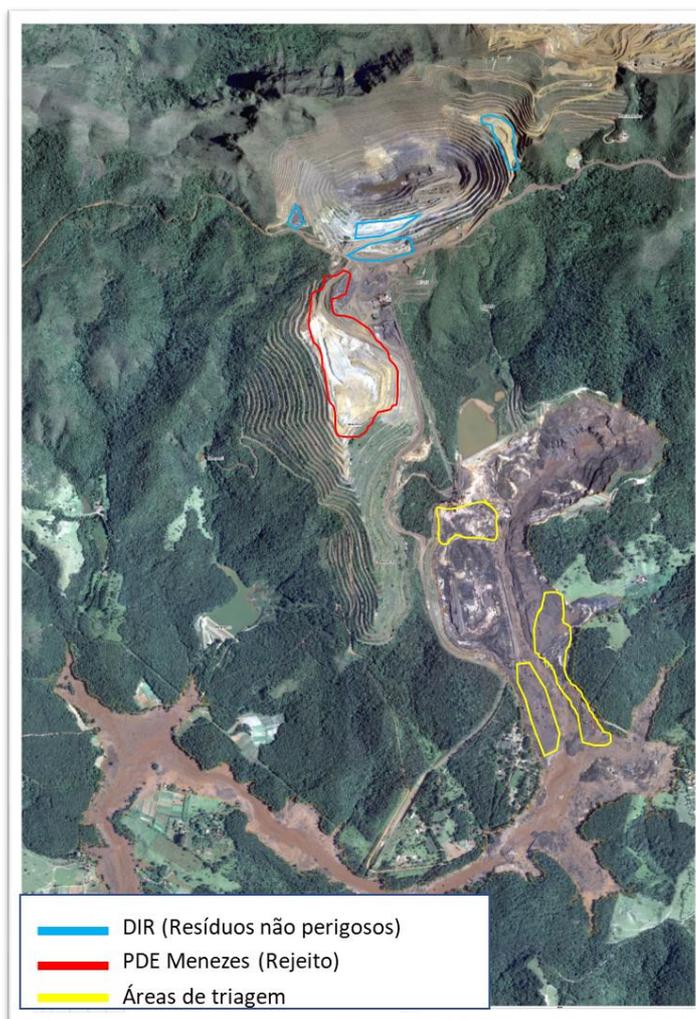


Figura 2-5: Mapa de localização das áreas de estocagem temporária e deposição de rejeito.

Existirão duas áreas principais para armazenamento temporário e organização de resíduos, a da Mina e outra para os gerados nas obras, nas atividades de dragagem e adequação da ponte da Alberto Flores que ficarão na Fazenda Iracema, como mostram a Figura 2-6.



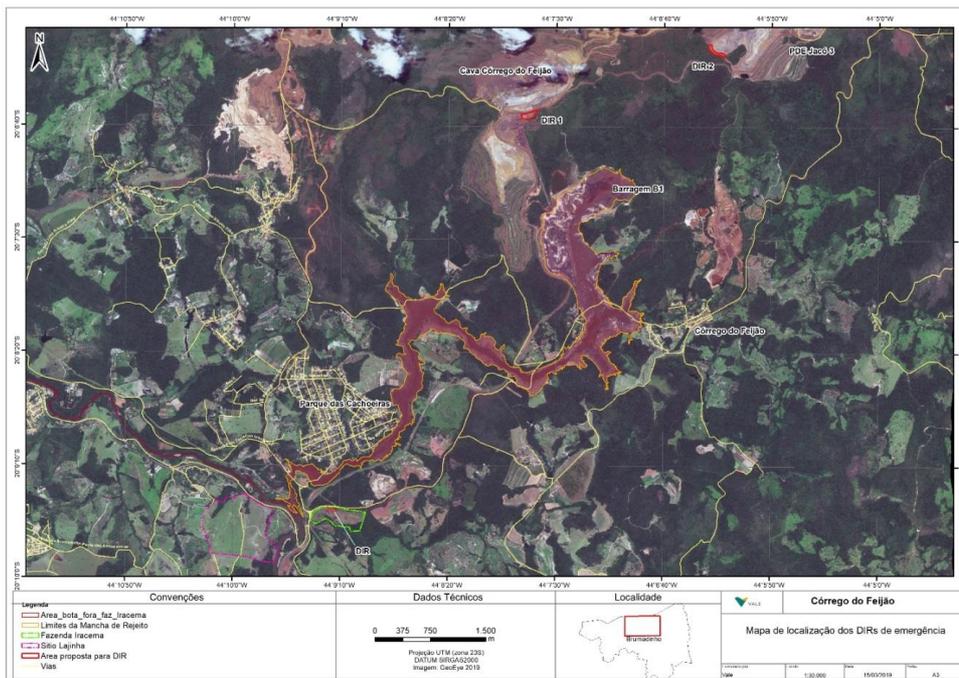


Figura 2-6: Localização dos DIRs.



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:42
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124225400000069235583>
Número do documento: 19052423124225400000069235583

Num. 70542114 - Pág. 29



Número do documento: 1906181827467600000071857606
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181827467600000071857606>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:47

Num. 73166838 - Pág. 29

Para os resíduos perigosos, serão utilizadas as estruturas da oficina da Mina de Jangada por ser uma área coberta com contenção e sinalização de forma a aguardar a liberação por parte da polícia. A Foto 2-2 mostra o espaço na oficina de Jangada separado para esta disposição temporária.



Foto 2-2: Vista de espaço na oficina de Jangada para disposição temporária de resíduos perigosos.

A pilha de estéril de Menezes III - PDE Menezes III, na Mina de Córrego do Feijão, será o principal destino dos resíduos de rejeito misturados com materiais não passíveis de segregação, mas identificados como resíduos não perigosos.

2.2.6.4 DIRETRIZES TÉCNICAS GERAIS

A seguir apresentam-se os principais procedimentos para diretrizes técnicas gerais dos grupos fontes de resíduos e os tipos mais relevantes.

2.2.6.4.1 MATERIAIS DA MINA

Estes resíduos são gerados principalmente nas atividades coordenadas pelo Corpo de Bombeiros e executadas com equipes da Vale e contratadas e envolvem desmonte de estruturas e edificações em meio ao rejeito e tem como objetivo principal o resgate de vítimas. Conforme procedimento dos Bombeiros os materiais são retirados de frentes de trabalho, o rejeito é revolvido e sofre uma primeira segregação dos materiais desmontados das estruturas ou equipamentos/materiais dispersos no meio. Os principais procedimentos a serem adotados para as diretrizes técnicas são as seguintes:

- O Material proveniente das frentes de trabalho em conjunto com os Bombeiros serão direcionados as áreas de segregação e triagem de classificação final que terá a finalidade de realizar a última triagem acompanhada com militares dos bombeiros e posteriormente liberado para descarte.



- Os rejeitos, após revolvidos, autorizados pelos Bombeiros e triados, serão encaminhados para a PDE Menezes III, sendo acomodados de acordo com parâmetros geotécnicos estabelecidos pela geotecnia.
- Os resíduos perigosos identificados como peças com vazamentos de óleos ou tambores com resíduos oleosos terão sua localização mapeada com GPS em campo e serão removidos para destinação adequada. Quando em fase líquida este material será bombeado, seja por veículos especializados (p.ex.: caminhão vácuo) ou quando houver fase sólida presente, este será entamborado e encaminhado para classificação como resíduo. Estes resíduos serão destinados à oficina na Mina da Jangada, que conta com uma estrutura de box impermeabilizado, coberto e com drenagem para a Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos – ETEO. Neste local poderá ocorrer o armazenamento temporário com posterior destinação final externa e adequada dos resíduos, ou o tratamento imediato dos efluentes oleosos na ETEO disponível. Detalhamento da operacionalização para este tipo de resíduos está apresentado abaixo.
- Os demais resíduos não perigosos serão encaminhados em caminhões de operação de mina ao DIR de emergência e transbordo situado em área indicada na Figura 2-7. Neste DIR equipamentos adequados farão, dentro do possível, nova segregação de materiais que estarão dispostos temporariamente em baias. Este DIR terá piso de terra e todo eventual vazamento de fluido será amparado por palet portátil com capacidade volumétrica para reter fluidos. O piso deste DIR será, ao final da operação, raspado e direcionado como resíduo.
- O DIR terá uma baia específica onde serão dispostos os veículos e equipamentos. Todos estes veículos e equipamentos terão os seus fluidos drenados. Após liberação das autoridades policiais os veículos serão destinados para sucateamento final. Nenhum material ou parte destes será aproveitado. Já os equipamentos serão destinados conforme definição com os proprietários ou destinados adequadamente.
- Um outro espaço físico, identificado como DIR II e mostrado na Figura 2-7, foi previamente separado para disposição temporária de grandes volumes de sucata metálica. O DIR II ficará situado em espaço em pilha da Mina da Jangada.

Especificamente para o caso dos resíduos perigosos prevê-se uma equipe especializada dedicada para identificação em campo destes, manipulação e preparação para destinação dentro da área da Mina. A equipe será integrada por técnicos habilitados para identificar a ocorrência de resíduos com material oleoso/outro eventual contaminante e tomar ações imediatas de controle. Os técnicos contarão com medidores portáteis tipo sensor de detecção de fotoionização (PID) e contarão com kits de emergência e equipamentos necessários de prontidão para atuação emergencial.

Para o trato com resíduos perigosos a operacionalização e as atividades a serem adotadas são as seguintes:

- O local será isolado;
- As fases líquidas, caso ocorram, serão coletadas por bombas e armazenadas em recipientes adequados para transporte, ou por veículos especializados (p.ex.:



Caminhão vácuo) seja para a oficina da mina de Jangada, seja para destino final. O DIR box da Oficina Mecânica da Mina de Jangada foi separado exclusivamente para receber materiais segregados que possam ser classificados como resíduos perigosos. O local foi assim definido, pois possui piso impermeabilizado, cobertura e com drenagem destinada a ETEO para tratamento de efluente oleoso. Já os resíduos perigosos identificados em campo (equipamentos – ou parte desses – com vazamentos de óleos, tambores com resíduos oleosos, graxas, etc.) serão retirados e o rejeito com marca de óleo será devidamente armazenado em tambores. Estes resíduos serão colocados temporariamente na oficina da Mina da Jangada, que conta com uma estrutura de box impermeabilizado, coberto e com drenagem para a Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos – ETEO. Tal estrutura será separada para armazenar exclusiva e temporariamente estes resíduos. Ao final, os resíduos perigosos serão destinados adequadamente, com o suporte de empresas especializadas.

- A oficina da Mina de Jangada conta com uma ETEO que será utilizada ao tratamento dos efluentes oleosos coletados nas atividades operacionais da área (Ex.: borra oleosa, água de chuva contaminada, etc.);
- As frações sólidas com material oleoso/outro eventual contaminante serão coletadas e serão armazenadas em tambores para transporte e armazenamento no DIR da mina de Jangada;
- As áreas com sólidos e material oleoso/outro eventual contaminante serão avaliadas quanto à presença de gases orgânicos voláteis com equipamentos de medição portáteis (PID).
- O limite de retirada de rejeito será definido pela ausência de orgânicos voláteis nas medições;
- Neste limite de rejeito serão coletadas amostras representativas para verificação em laboratório. Prevê-se a realização de análises de metais, VOC e SVOC, e comparação com valores da Resolução Conama 420/2009. Estima-se um prazo de 10 dias após a coleta das amostras e entrega de resultados para liberação de destinação dos rejeitos para PDE Menezes ou retomada de retirada de rejeitos até a completa extinção de matérias contaminados;
- Será gerado relatório sobre as atividades e destinação final – coprocessamento, aterro externo de perigosos ou incineração.



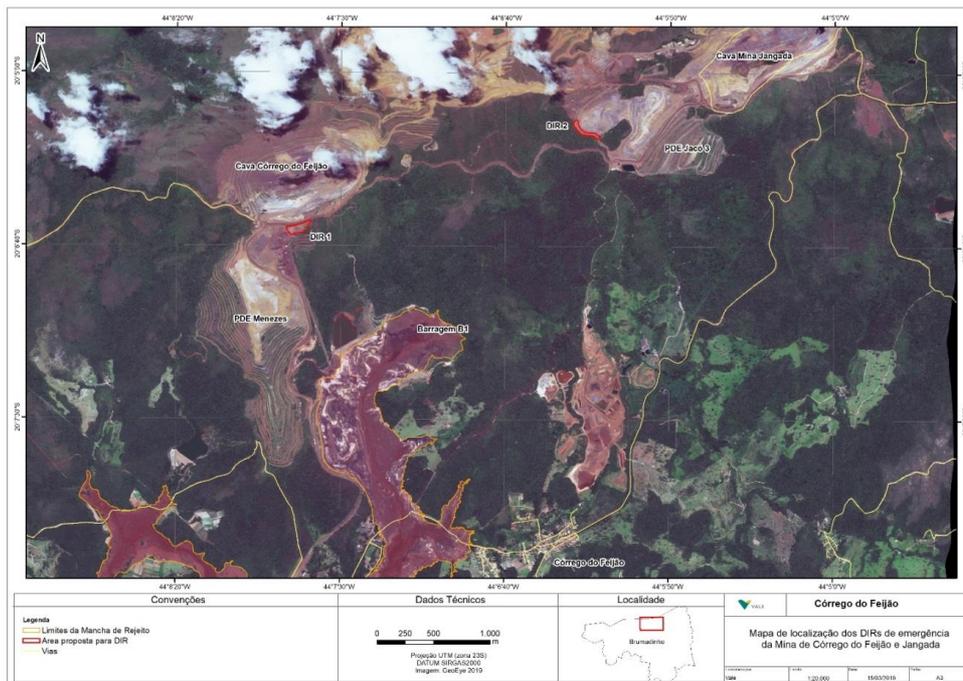


Figura 2-7: Mapa de localização dos DIRs de emergência e transbordo da Mina de Córrego do Feijão e Jangada.



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:43
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124287700000069235584>
Número do documento: 19052423124287700000069235584

Num. 70542115 - Pág. 4



Número do documento: 19061818274785800000071857609
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061818274785800000071857609>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:48

Num. 73166841 - Pág. 3

As fotos a seguir ilustram resíduos já dispostos temporariamente no DIR I da Mina.



Foto 2-3: Vista da PDE Menezes III.



Foto 2-4: Vista da PDE Menezes III em trabalho do Corpo de Bombeiros.



Foto 2-5: Vista do DIR I com veículos.



Foto 2-6: Vista do DIR I com sucatas diversas já triados e a serem organizados.

2.2.6.4.2 SUCATAS DE TERCEIROS

Estes resíduos são gerados em atividades de Obras Emergenciais durante escavações no rejeito e são oriundas de residências de terceiros, por onde o rejeito passou. Os resíduos misturados com rejeito de móveis, eletrodomésticos e materiais diversos serão retirados de frentes de trabalho e serão segregados e destinados aos DIRs, principalmente ao da Fazenda Iracema. Os principais procedimentos a serem adotados para as diretrizes técnicas são as seguintes:

- O DIR da Fazenda Iracema terá uma baía específica onde serão dispostos os veículos eventualmente encontrados. Os veículos terão os seus fluidos drenados, quando encontrados íntegros. Após liberação das autoridades policiais os veículos serão destinados para sucateamento final. Nenhum material ou parte destes será aproveitado;
- Outra baía do DIR será destinada aos resíduos sucateados de móveis e outra para eletrodomésticos. Parte-se do pressuposto, conforme entendimento das autoridades policiais, de que materiais de terceiros serão indenizados integralmente aos proprietários e poderão ser destinados finalmente. Prevê-se que os resíduos de sucatas metálicas, caso seja possível seu aproveitamento como tal, estes serão destinados à reciclagem de metálicos. Já as sucatas de móveis e pertences em geral



serão destinadas a aterros sanitários em condições de receber estes resíduos não perigosos. Um dos aterros já identificados para tal é o localizado em Betim, da Essencis Mg Soluções Ambientais;

- Os resíduos de construção civil, principalmente os descritos no Grupo A - Resolução do CONAMA 307/02 (resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados), serão gerados principalmente nas atividades de demolição, reformas e reparos de edificações de terceiros, conforme acordo com os proprietários. Estes resíduos serão destinados ou reaproveitados conforme define a CONAMA 307/02, em definição a ser feita oportunamente.

2.2.6.4.3 RESÍDUOS DE OBRAS

Estes resíduos serão gerados nas atividades de Obras Emergenciais, durante escavações no rejeito, nas atividades de dragagem no rio Paraopeba e nos canteiros de obras de empresas contratadas. Nestas atividades os resíduos já abordados acima seguirão os procedimentos já definidos.

As operações de dragagem do rio Paraopeba terão duas operações distintas com geração de resíduos. A primeira consiste na limpeza mecanizada com uso de escavadeiras de braço longo e apoio de balsas. A galhada recolhida será transportada até as margens do rio onde ficarão dispostas temporariamente para secagem inicial, espera-se que 1 dia seja suficiente, e posterior transporte, em caminhões adequados, para o DIR da Fazenda Iracema. Os principais procedimentos a serem adotados com estes resíduos lenhosos estão indicados abaixo. Eventuais outros resíduos coletados nesta operação de limpeza mecanizada serão também segregados e transportados para o DIR da Fazenda Iracema. Já a operação de dragagem em si, os rejeitos dragados serão dispostos na Fazenda Lajinha, conforme indicado no capítulo de Caracterização do Empreendimento.

Os resíduos florestais lenhosos, aqui definidos como provenientes de restos de árvores, troncos, galhos, raízes arrastados pelo rejeito e disseminados na área afetada serão segregados nas frentes de trabalho e serão destinados a baias próprias do DIR da Fazenda Iracema. Os principais procedimentos a serem adotados para as diretrizes técnicas são as seguintes:

- Os materiais, trilhos, dormentes e britas de lastro, provenientes do desmonte do ramal ferroviário serão dispostos ao longo da ferrovia e em área própria ao lado desta, com cerca de 2.700 m², indicadas na Figura 2-8 e Foto 2-7. As áreas são suficientes para armazenar temporariamente os materiais. Após avaliação dos dormentes será feita a destinação adequada dos mesmos.
- Os resíduos florestais lenhosos segregados (troncos e galhadas) poderão ser utilizados em estruturas de bioengenharia ("Fascines"), associadas à recuperação (retenção de sedimentos; redução do run off; formação de nichos nucleadores; abrigo de fauna. Outra possibilidade de uso para estes resíduos será a redução do material lenhoso com a utilização de picadores mecânicos e empregos dos mesmos nas áreas a serem recuperadas/reabilitadas através de integração dos mesmos no solo.



- Os resíduos lenhosos das operações de limpeza mecânica do rio Paraopeba serão segregados nas margens do rio Paraopeba com vegetação atualmente já suprimida, APPs, e destinados ao DIR da Fazenda Iracema para destinação final.
- Os resíduos a serem gerados em canteiros de obra de contratadas seguirão procedimentos específicos já adotados na Vale, com segregação em DIR específico de canteiros e destinação final controlada. Todo canteiro de obra terá o seu DIR próprio e sistema de gestão próprio para os resíduos a serem gerados nestas áreas. A Vale fará gestão desses canteiros e geração de dados dos mesmos.



Figura 2-8: Localização do DIR de emergência e transbordo dos materiais provenientes do desmonte do Ramal Ferroviário.



Foto 2-7: Vista de parte do DIR para armazenamento temporário de materiais ferroviários, situada na lateral do ramal.



2.2.6.4.4 RESÍDUOS DE FAUNA E FLORA

Estes resíduos são gerados nas atividades de resgate de animais, material orgânico da operação do hospital veterinário e área de triagem de animais. Os principais procedimentos a serem adotados para as diretrizes técnicas são as seguintes:

- Os resíduos de fauna, basicamente carcaças de animais mortos resgatados em campo estão sendo destinados para incineração. Os resíduos orgânicos da operação do hospital estão sendo destinados também para incineração.
- Já os resíduos comuns das operações destas unidades de triagem e do hospital estão sendo segregados e destinados conforme características específicas.

2.2.6.4.5 QUADRO RESUMO

Resíduos	Armazenagem	Autorização	Destinação
Lama misturada da BI	Vistoria no local de geração	NA	Pilha de estéril Menezes III
Sucatas metálicas	DIR de Feijão / DIR Iracema	NA	Reciclagem
Equipamentos com óleos	DIR de Feijão – segregação Óleos – Oficina de Jangada	NA	Reciclagem das sucatas e rerrefino dos óleos
Veículos e equipamentos Vale	DIR Feijão / DIR Iracema	Polícia Civil e Federal	Reciclagem das sucatas
Resíduos perigosos (tambores com estopas, óleos)	Mapeamento da localização e envio para Oficina de Jangada	Polícia Civil e Federal	Coprocessamento
EPIs CB	DIR de Feijão	NA	Incineração
Resíduos diversos não perigosos – não misturados com lama	DIR de Feijão / DIR Iracema	NA	Aterro externo
Mobiliário doméstico, misturas de eletrodomésticos danificados de terceiros	DIR de Feijão / DIR Iracema	NA	Aterro externo
Veículos de terceiros	DIR de Feijão / DIR Iracema	Polícia Civil e Federal	Reciclagem das sucatas
Resíduos recicláveis	DIR de Feijão / DIR Iracema	NA	Reciclagem
Resíduos não recicláveis	DIR de Feijão / DIR Iracema	NA	Aterro externo
Resíduos florestais – misturas de solo, vegetação	Vistoria no local de geração	NA	Pilha de estéril Menezes III ou Fazenda Iracema
Resíduos de fauna - carcaças	Vistoria no local de geração	NA	Incineração
Lodo da ETAF	NA	NA	Pilha de estéril Menezes III

2.2.6.5 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS

Todos os resíduos serão quantificados, os resíduos relacionados à lama da B I e os resíduos florestais serão estimados com base nos volumes movimentados, enquanto que todos os outros resíduos serão pesados e terão documentação específica para controle de transporte, antes da adoção da destinação.



Toda a documentação relacionada à destinação dos resíduos será devidamente armazenada e controlada. Serão emitidos relatórios mensais de movimentação e destinação.

O gerenciamento de resíduos contará com equipamento para transporte interno dos resíduos, equipamento para movimentação e consolidação dos resíduos e com equipe especializada que fará as vistorias em campo para assessorar as equipes de campo na identificação de resíduos perigosos, bem como para segregar e consolidar os lotes dos resíduos.

Serão realizadas amostragens e caracterizações mensais dos resíduos/lodo do sistema de tratamento da água do ribeirão Ferro-Carvão, coletado no último estágio deste e armazenado em geobags. Verificada a conformidade desse lodo, depois de desaguado, o mesmo será destinado à pilha de estéril PDE Menezes III onde serão realizados procedimentos de monitoramento mensal do dreno de fundo da pilha.

➤ Caracterização dos sedimentos armazenados em geobags

Cada unidade de tubo geotêxtil possui sete flanges de enchimento, ou portas de inspeção que serão utilizados como pontos de amostragem do resíduo/lodo em questão conforme figura abaixo:



Figura 2-9: Ponto de amostragem, flange de inspeção

A amostragem será realizada com amostrador do tipo Trado, previamente descontaminado e, após cada amostragem, será realizada a higienização com água, álcool e produtos de limpeza específicos para equipamentos de amostragem em campo.

O procedimento de amostragem seguirá a sequência descrita abaixo:

- Retirada da tampa de cada flange das unidades tubo geotêxtil;
- Colocação do trado sobre o ponto de amostragem desejado;
- Cravação do trado até a profundidade de amostragem desejada limitada ao máximo de 2,5 m. O limite de fundo para amostragem será de no mínimo até 10 cm, para evitar danos ao tecido;
- Retirada do trado e transferência da amostra para frasco de amostragem de plástico ou saco plástico devidamente identificado com etiquetas.



Para obtenção de amostras compostas homogêneas e representativas de cada unidade de tubo geotêxtil, será realizada a homogeneização do perfil onde houver sido coletadas amostras, em cada uma das sete flanges das unidades. Em seguida, será realizado o quarteamento destes perfis para obtenção de cerca de 5 Kg de amostra representativa de cada unidade. Esta etapa de quarteamento poderá ser realizada em laboratório.

- Investigação de compostos orgânicos voláteis no material depositado na PDE Menezes III

Com relação aos rejeitos já dispostos na pilha de estéril (274.858 m³, até dia 29/3), será realizada investigação de compostos orgânicos voláteis com equipamento portátil em pelo menos 100 pontos de investigação (em amarelo conforme Figura 2-10 esquemática).

A princípio, serão consideradas anomalias a partir de 100 ppm, mas estes níveis de alteração estarão sujeitos a confirmação do cenário identificado nos trabalhos de campo.

Para as áreas identificadas como anomalias, serão coletadas amostras de solo e serão enviados para laboratório para análise de orgânicos e inorgânicos.

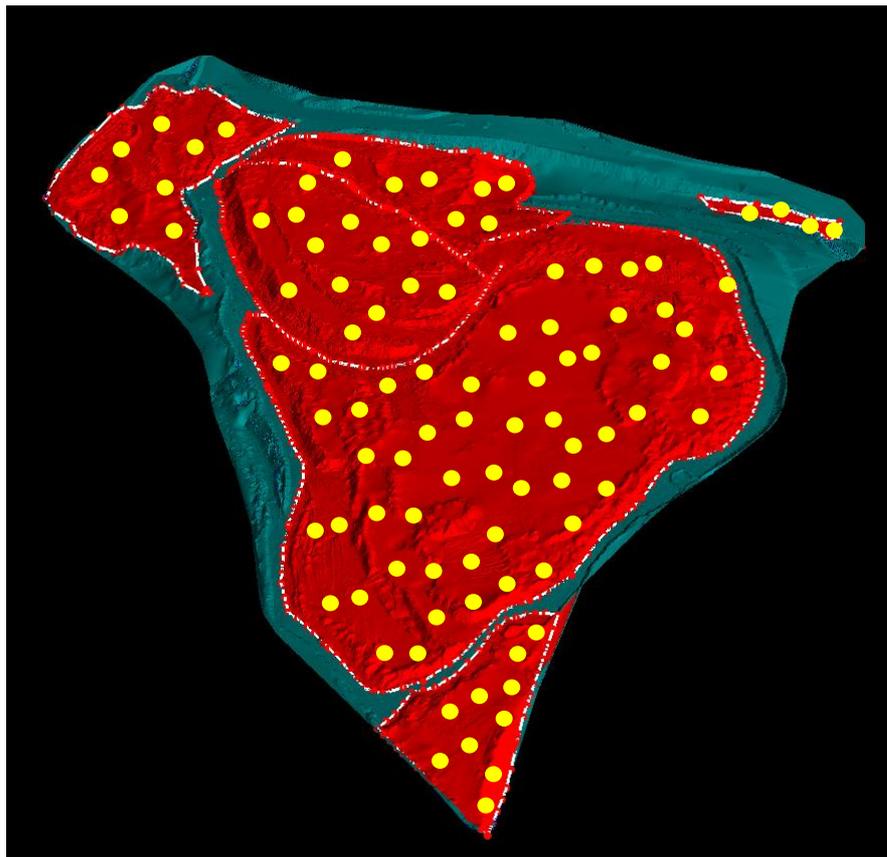


Figura 2-10: Malha de amostragem na pilha de estéril.



2.2.7 METAS E INDICADORES

METAS

- Garantir de destinação adequada para os resíduos comuns e perigosos gerados no empreendimento;
- Treinar dos empregados envolvidos na gestão de resíduos sólidos, de forma a garantir a correta segregação e armazenamento dos resíduos;

INDICADOR

- Porcentagem da quantidade de resíduos destinados em relação à quantidade gerada.

2.2.8 EQUIPE TÉCNICA

Os serviços de gestão de resíduos serão executados e ou coordenados pelas equipes da Vale e contratadas, sinteticamente descritos a seguir:

- Coordenação Vale.
- Equipe operacional de campo Vale/contratada para mapeamento de campo, execução e operação da triagem, transporte ao DIR, segregação no DIR para resíduos não perigosos.
- Equipe de empresa especializada para identificação e gerenciamento em campo de ocorrências de resíduos perigosos, atuação para retirada de fases líquidas e sólidas, entubamento de resíduos e líquidos.
- Equipe Vale de gestão de materiais para destinação final das sucatas diversas e resíduos perigosos.

2.2.9 AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

O acompanhamento e avaliação das ações realizadas serão realizados por meio da elaboração de relatórios anuais a serem enviados ao órgão ambiental.

Para tanto, este relatório deverá conter as seguintes informações:

- Informações de geração de resíduos.
- Informações do tipo de resíduos.
- Informações da destinação dos resíduos.
- Relatório fotográfico das estruturas de armazenamento temporário.
- Apresentação da avaliação de metas e do indicador ambiental estabelecido.
- Apresentação amostral dos documentos legais exigidos para transporte e destinação final de resíduos.
- Apresentação das propostas de aprimoramento do Programa, quando houver.



2.2.10 RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor é responsável pela execução deste plano, podendo contratar empresas especializadas para sua execução.

2.2.11 CRONOGRAMA

Este plano será executado ininterruptamente. O cronograma será apresentado inicialmente para o primeiro ano de atividades, período no qual está prevista a finalização de quase todas as intervenções.

Tabela 2-6: Cronograma Executivo– Plano de Gestão de Resíduos Sólidos – Obras Emergenciais.

Atividade	ANO 01											
	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
Relatórios Internos de acompanhamento												
Relatórios de informação ao órgão ambiental												



2.3 PROGRAMA DE CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO

2.3.1 INTRODUÇÃO

O rompimento da barragem de rejeitos B I, na mina do Córrego de Feijão em Brumadinho – MG resultou na liberação de 11,7 milhões m³ de rejeitos para jusante. Desde então a Vale teve como proposição cumprir diversas metas em termos de estudos e avaliações ambientais. Uma das metas é justamente a caracterização (geo)química dos rejeitos e seu potencial em impactar o ambiente afetado e ou oferecer riscos ecológicos e à saúde humana.

2.3.2 JUSTIFICATIVA

De maneira geral, o que se pretende com o programa de caracterização geoquímica é entender a reatividade ambiental dos rejeitos que estavam depositados na Barragem B I. Como reatividade ambiental, entende-se a capacidade do rejeito de alterar a qualidade dos compartimentos ambientais sob sua influência direta ou indireta ou, ainda, provocar risco a biota e ou a saúde humana.

2.3.3 OBJETIVOS

Objetivo principal do programa será responder a questões chave relacionadas com a presença dos rejeitos liberados no ambiente.

2.3.4 PÚBLICO ALVO E/OU ABRANGÊNCIA

Este programa abrange a área afetada pelo espriamento dos rejeitos provenientes do rompimento da Barragem B I.

2.3.5 REQUISITOS LEGAIS

- Resolução CONAMA 454 (CONAMA, 2012);
- Lixiviação NBR 10.005 (ABNT, 2004a);
- Solubilização NBR 10.006 (ABNT, 2004b);
- Leaching Environmental Assessment Framework-LEAF – métodos USEPA 1313 e 1316, respectivamente (USEPA, 2018).

2.3.6 METODOLOGIA

O plano analítico de investigação geoquímica será embasado nos resultados que, de fato, espera-se alcançar com o estudo. Para isto, questões-chave devem ser colocadas, de forma a nortear a proposição do programa analítico a ser desenvolvido sobre as amostras de interesse.



Estas questões são apresentadas a seguir, considerando um breve modelo conceitual para os rejeitos liberados da Barragem B I.

O programa analítico proposto e a descrição das etapas de desenvolvimento do projeto são apresentados na sequência.

2.3.6.1 QUESTÕES-CHAVE

2.3.6.1.1 DA COMPOSIÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DOS MATERIAIS DE ESTUDO:

- Qual é a composição química, a distribuição granulométrica e granuloquímica dos rejeitos remanescentes na Barragem de Rejeitos B I?
- Qual é a composição química, a distribuição granulométrica e granuloquímica dos rejeitos depositados dentro das drenagens, e na planície aluvionar a jusante da Barragem B I? Elas diferem significativamente dos rejeitos “originais”?
- As concentrações de metais (composição química global) nos rejeitos remanescentes na barragem, e ou rejeitos depositados, excedem padrões regulatórios aplicáveis para solos e sedimentos?

Para responder a este primeiro conjunto de questões-chave, e antes mesmo de tratar dos ensaios designados para respondê-las, é preciso discriminar o modelo conceitual que está sendo considerado para descrever a presença dos rejeitos nas áreas afetadas.

Após o episódio de ruptura da Barragem B I, os rejeitos liberados ficaram conceitualmente depositados no ambiente das seguintes formas (basicamente):

- Dentro da própria estrutura da Barragem B I - Rejeitos remanescentes;
- Nas calhas e planícies aluvionares dos cursos d’água, e solos da sub bacia do córrego Ferro e Carvão, localizados a jusante da Barragem BI;
- Em bancos de sedimentos acumulados em algumas áreas, no rio Paraopeba, sobretudo logo a jusante da confluência com o córrego Ferro e Carvão;
- No fundo do rio Paraopeba (sedimentos ativos, ou de corrente).

Sobre essa distribuição conceitual de materiais é importante ressaltar ainda que, possivelmente, durante o carreamento, parte significativa dos rejeitos se misturaram aos solos e sedimentos das áreas afetadas.

Essa mistura aumenta a complexidade da investigação para a compreensão do comportamento geral dos rejeitos, e sua capacidade de alterar a qualidade ambiental.

É bem provável que esses rejeitos misturados possuam diferenças significativas em relação aos rejeitos originais, quanto à reatividade ambiental.

Desta maneira, será objetivo do trabalho entender as características de cada um destes materiais (rejeitos, rejeitos misturados, solos e sedimentos da região) do ponto de vista do entendimento da estabilidade geoquímica (reatividade ambiental).



Para responder ao conjunto das perguntas apresentadas, serão coletados e analisados os seguintes grupos de amostras:

- Rejeitos com características originais;
- Rejeitos misturados a solos e ou sedimentos;
- Rejeitos coletados em diferentes profundidades;
- Solos de referência (coletados nas imediações do local do rompimento da Barragem B I);
- Sedimentos coletados em áreas a montante e a jusante da Barragem B I.

Estas informações serão ainda utilizadas para tentar avaliar as possíveis diferenças de assinatura geoquímica (diferenças de composição química) dos rejeitos sem mistura com outros materiais, em relação aos materiais ao qual se misturou, ainda que experiências passadas com trabalhos similares mostre ser difícil essa distinção apenas baseada na composição química global.

Elementos que por ventura só apareçam nos rejeitos poderão ser marcadores dos limites de influência dos mesmos. A biodisponibilidade de elementos traços pode ainda ser diferente em cada um desses materiais.

A Figura 2-4: Pontos de coleta de rejeitos apresentado no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos apresenta o mapa com os pontos de coleta de material já amostrado. Parte dessas amostras, além da classificação de resíduos segundo a NBR 10.004 da ABNT apresentada no item do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, poderá ser utilizada para as avaliações acima detalhadas.

2.3.6.1.2 DA COMPOSIÇÃO ESTABILIDADE GEOQUÍMICA DOS MATERIAIS DE ESTUDO

- Os metais contidos nos rejeitos podem ser liberados (mobilizados) para o ambiente? Caso possam, em que condições?
- A mobilização de metais a partir dos rejeitos pode resultar em excessos em relação aos padrões regulatórios aplicáveis de qualidade de água, solos e sedimentos?
- Qual a estabilidade química dos rejeitos remanescentes na Barragem de Rejeitos B I, e em áreas de deposição a jusante, no curto-prazo (i.e., dias a meses), no médio prazo (i.e., meses até anos) e no longo prazo (i.e., anos até décadas)? A estabilidade química aqui é definida como o potencial para mobilização de metais a partir da fase sólida para a fase aquosa.

Diante desse panorama, visando responder ao conjunto de questões-chave, serão realizados os seguintes ensaios:

- Ensaio em Laboratório
 - ✓ Composição química Global – Como as referências legais atualmente vigentes para solos e sedimentos são baseadas em teores totais, será caracterizada a



composição química global considerando a análise de rocha total (XRF), metais-traço (ICP-MS), carbono inorgânico total (CIT), carbono orgânico total (COT), pH de pasta e condutividade específica de pasta.

- ✓ Granuloquímica – A segregação granulométrica poderá separar prioritariamente grupos mineralógicos e ou concentrações de metais traços, o que poderá influenciar de maneira significativa o comportamento ambiental das amostras. Esta segregação pode estar ocorrendo em maior ou menor grau no ambiente de disposição dos rejeitos, e suas misturas, depositados ou vir a ocorrer até que todas as ações de contenção das fontes sejam controladas, ou ocorrer a partir das fontes secundárias após adoção dessas ações. Esta avaliação será realizada em um subconjunto das amostras destinadas a avaliação geral do programa de geoquímica, após criteriosa seleção, e para as faixas granulométricas previstas pela Resolução CONAMA 454 (CONAMA, 2012).
 - ✓ Lixiviação NBR 10.005 (ABNT, 2004a) e Solubilização NBR 10.006 (ABNT, 2004b) – Requisito legal.
 - ✓ Leaching Environmental Assessment Framework-LEAF – métodos USEPA 1313 e 1316, respectivamente (USEPA, 2018) – O Leaching Environmental Assessment Framework (LEAF) é uma estrutura integrada que inclui quatro métodos laboratoriais para caracterizar o comportamento de lixiviação de materiais sólidos sob condições de liberação de contaminantes especificadas. Dos destes métodos são justamente os métodos USEPA 1313 e 1316 citados acima.
- Ensaios de campo:
 - ✓ Células de campo – Serão utilizadas células (lisímetros) de campo, com capacidade de cerca de 1m³ de material, expostas as condições climáticas (subaéreas). Para a realização dos testes, serão coletadas amostras de água percoladas pelo material no próximo ciclo de chuvas.

2.3.6.2 ESPECIFICAÇÕES DOS ENSAIOS DA CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

Este item apresenta a descrição dos ensaios selecionados para a caracterização geoquímica dos rejeitos solos e sedimentos. Características gerais dos ensaios, bem como as justificativas para sua seleção são apresentadas.

2.3.6.2.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DE METAIS TRAÇOS

Os ensaios de caracterização de massa bruta e metais traços na composição dos rejeitos, solos e sedimentos incluirão:

- Análise de Rocha Total – A análise de rocha total será feita por espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF) para os parâmetros Al₂O₃, K₂O, CaO, MgO, Fe₂O₃, MnO, P₂O₅, SiO₂, TiO₂ e LOI.



- Análise de Metais-traço – A caracterização da composição de metais-traço de uma amostra é geralmente um processo de duas etapas, incluindo uma digestão ácida para liberar os elementos na fase de solução, seguida da análise dos elementos no digerido resultante. De acordo com a Resolução CONAMA 420 (CONAMA, 2009), a análise elementar será feita conforme o Método USEPA 3050B (USEPA, 1996). Como observado no método “Este método não consiste de uma técnica de digestão total para a maioria das amostras. Trata-se de uma digestão ácida muito forte que dissolverá quase todos os elementos que poderiam se tornar ‘ambientalmente disponíveis’. O método foi concebido para que elementos ligados em estruturas de silicatos não sejam normalmente dissolvidos por este procedimento, uma vez que eles normalmente não apresentam mobilidade no meio ambiente”.
- Carbono – Análise de carbono inorgânico total (CIT) e carbono orgânico total (COT) por oxidação por via úmida do material orgânico conforme Embrapa, segundo Donagema (2011).
- pH de pasta e condutividade específica de pasta – O pH de pasta e a condutividade específica de pasta serão determinados usando uma relação solução/sólido de 1:1.
- Enxofre – Análise de Enxofre total (STOT) por queima em um forno de indução/ determinação de SO₂ (g) com detector infravermelho (IR)

2.3.6.2.2 GRANULOQUÍMICA

Serão determinados o teor de umidade e a distribuição granulométrica das amostras. O teor de umidade será medido pelo método apresentado na norma NBR 10.006 ABNT, 2004. A análise granulométrica será realizada utilizando os seguintes tamanhos de malha:

- 2,00 mm;
- 1,00 mm;
- 0,600 mm;
- 0,250 mm (#60);
- 0,125 mm (#120);
- 0,063 mm (#250);
- 0,020 mm (#500);
- <0,020 mm (pan).

2.3.6.2.3 ENSAIOS DE LIXIVIAÇÃO DE CURTO-PRAZO

Os itens a seguir descrevem variações de ensaios de lixiviação designados para serem realizados com as amostras selecionadas.



2.3.6.2.3.1 Lixiviação NBR 10.005 (ABNT, 2004) - Fase I

O ensaio NBR 10.005 (ABNT, 2004a) é utilizado para determinar se o material é tóxico, de acordo com os termos de regulamentação de resíduos sólidos do Brasil.

O ensaio é realizado a uma razão de sólido - líquido (S: L) de 1:20. Dependendo do tipo de amostra (como definido pela análise de pH inicial), um dos dois tipos de lixivantes é utilizado :1) solução de ácido acético (HOAc) com pH inicial de 2,9; ou 2) solução de acetato de sódio (HOAc/NAOC) tamponada em pH 4,9.

O teste possui duração de 18 horas, e é conduzido em temperatura ambiente. Os lixiviados são filtrados através membranas filtrantes de 0,45- μ m antes de serem submetidos às análises.

2.3.6.2.3.2 Solubilização NBR 10.006 (ABNT, 2004) - Fase I

O ensaio NBR 10.006 (ABNT, 2004b) é utilizado para determinar se o material é inerte ou não inerte, de acordo com os termos da regulamentação de resíduos sólidos do Brasil.

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

2.3.6.2.3.3 Teste de Campo (Barrel Test)

Serão realizados testes cinéticos para avaliar o comportamento de médio prazo dos rejeitos fonte sob intemperismo em condições subaéreas expostas mais próximas das condições reais.

Neste ensaio, uma vez que uma amostra adequada seja obtida, a mesma deverá ser colocada nas células de campo com base nos seguintes procedimentos:

- A tampa do tambor plástico (Bombona Ou Container IBC) deverá ser cortada ou removida;
- O interior de cada tambor (Bombona ou Container IBC) deverá ser inspecionado. Toda a sujeira eventualmente presente deverá ser removida, e o interior do tambor deverá estar limpo e seco, previamente a colocação das amostras;
- Um adaptador flange com saída para conexão de mangueira de jardim (1/2") deverá ser instalado na parte inferior de cada tambor (mais próximo ao fundo quanto possível). Estes adaptadores deverão, ainda, ser selados com silicone, a fim de evitar eventuais vazamentos.
- Após a instalação do flange, uma camada de drenagem inferior deverá ser colocada no fundo de cada célula. Esta camada consiste de cerca de 15 cm de altura de areia (fornecida por empresas de insumos para sondagem) com 100% passante em 30 Mesh Tyler, e deverá ser recoberta por uma membrana geotêxtil (tecido de filtro),



que funcionará como superfície de separação entre camada drenante inferior, e o material a ser colocado nas células;

- Uma pequena peça de geotêxtil deverá também ser colocada entre o flange de saída do tambor e a camada drenante, a fim de evitar que grãos de areia desta camada migrem para fora do tambor;
- Cada célula de campo deverá ser colocada sobre uma berma (suporte) preparada para tal finalidade, sendo que a mesma deverá ter inclinação de 5%. Nesta configuração, os tambores (Bombona Ou Container IBC) ficam ligeiramente inclinados, a fim de drenar a água tanto quanto possível para o recipiente de coleta de amostras. Este, por sua vez, poderá ser representado por um balde graduado, translúcido ou transparente, fabricado com plástico inerte. A locação das células de campo deverá ocorrer em uma área designada especificamente para tal;
- Os Baldes graduados para a coleta do efluente das células deverão ter tampa, e capacidade total de 20 L. Os mesmos deverão ser instalados junto à saída da drenagem das células, na parte inferior frontal das mesmas. Esta conexão é realizada através de um orifício que deverá ser feito na tampa de cada balde graduado. A conexão deverá ser selada com silicone, ou presa com abraçadeiras quando conveniente, de forma a evitar a entrada de água que não aquela drenada das células.
- Uma torneira plástica deverá ser instalada na porção inferior de cada balde, de forma a permitir a amostragem da água ali presente.
- Um saco plástico de amostragem de rochas deverá ser colocado sobre o balde, de forma a auxiliar na prevenção contra a contaminação da água em seu interior, por sujeira e água de chuvas.
- Cada célula de campo deverá ser rotulada de forma permanente, contendo informações, tais como: nomenclatura ou código de designação da célula de campo, informações sobre a origem e localização da coleta da amostra, seu tipo/classe de material, data em que foi construído/instalado, massa de material, e outras informações julgadas pertinentes à época da realização dos testes.

A Foto 2-8 e a Foto 2-9, abaixo, mostram panoramas do aspecto final da instalação das células no campo.





Foto 2-8: Exemplo de aspecto panorâmico de células de campo – sítio 1.



Foto 2-9: Exemplo de aspecto panorâmico de células de campo sítio 2.

2.3.6.2.3.4 Coleta e análise dos lixiviados (ou efluentes)

Ao final de cada mês do teste de campo, o volume de drenagem de água de cada célula deverá ser registrado previamente à coleta de amostras, ou descarte do excesso da água coletada. A Coleta deverá ser realizada ao final de cada mês de ensaio, devendo os ensaios ser iniciado no início de um mês em específico;

A condutividade elétrica, o pH e a temperatura da água deverão ser registrados previamente a coleta de amostras, utilizando equipamentos calibrados. Também devem ser registradas outras observações pertinentes, tais como a descoloração, precipitado mineral, e o crescimento de algas. Após estes procedimentos a amostra deve ser coletada;

As amostras de águas coletadas deverão ser submetidas a um laboratório externo, para análise. Os seguintes parâmetros deverão ser analisados: condutividade elétrica, pH, alcalinidade (total, como carbonatos e bicarbonatos), sólidos totais, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos totais, dureza, acidez total, sulfato, cloreto, fluoreto, nitrato, nitrito,



nitrogênio amoniacal, metais totais e dissolvidos (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Th, V, e Zn) por ICP-MS ou HG-AAS, quando conveniente.

2.3.7 METAS E INDICADORES

A meta deste programa é responder a questões chave, apresentadas, relacionadas com a presença dos rejeitos liberados no ambiente.

2.3.8 EQUIPE TÉCNICA

Este programa pode ser orientado por profissionais especializados em geoquímica ambiental.

2.3.9 AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A avaliação e acompanhamento serão através de apresentação de relatórios técnicos.

2.3.10 RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor é responsável pela execução deste plano, podendo contratar empresas especializadas para sua execução.

2.3.11 CRONOGRAMA

O cronograma estimado para a conclusão do programa proposto é de 16 meses, como mostrado na Tabela 2-7.

Os testes cinéticos (isto é, teste de coluna e teste de célula úmida) dependendo dos resultados obtidos ao longo das avaliações poderão ter sua duração estendida para além dos prazos indicados neste cronograma.

O mesmo poderá acontecer com relação aos bioensaios com organismos terrestres e espécies vegetais, os quais as condições de ensaio e organismos a serem testado ainda estão sendo discutidos.





Tabela 2-7: Cronograma para a execução do Programa de Caracterização do Rejeito.

	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr
Reuniões iniciais e planejamento	█	█														
Trabalhos técnicos para determinação de <i>baseline</i>	█	█														
Draft Plano de Caracterização Geoquímica			█													
Programa de amostragem em campo		█	█	█												
Análise Laboratoriais (Fase I)			█	█	█											
Draft do Relatório Final (Fase I)					█											
Análise Laboratoriais (Fase II)			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Compilação e análise dos dados			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relatório Final												█	█	█	█	█

Fonte: Adaptado de Geoenviron, 2019



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:43
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124287700000069235584>
Número do documento: 19052423124287700000069235584

Num. 70542115 - Pág. 22



Número do documento: 19061818274785800000071857609
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061818274785800000071857609>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:48

Num. 73166841 - Pág. 21

2.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E VIBRAÇÃO

2.4.1 INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração apresenta um conjunto de ações orientado ao conhecimento da dinâmica de tais atributos frente às atividades que envolvem as Obras Emergenciais da Mina do Córrego do Feijão.

2.4.2 JUSTIFICATIVA

A execução das intervenções previstas nas Obras Emergenciais realizadas e a serem realizadas em decorrência do rompimento da Barragem B I da Mina do Córrego do Feijão implicará em emissões de ruído e vibração, inerentes a essas atividades.

Tais emissões apresentam potencial de provocar incômodo às comunidades presentes no entorno da área diretamente afetada pelas Obras Emergenciais, conforme apresentado no diagnóstico e na avaliação de impactos.

Neste sentido, o Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração estabelece locais prioritários, onde haverá um acompanhamento sistemático dos níveis de ruído e vibração ao longo das atividades previstas no âmbito das Obras Emergenciais.

2.4.3 OBJETIVOS

Esse programa tem por objetivo propor o monitoramento sistemático dos níveis de ruído e vibração nas localidades identificadas como de possível incômodo, comparando os resultados com os valores de referência pertinentes, permitindo averiguar a manifestação do impacto nessas localidades.

Os objetivos específicos são:

- Identificar possível alteração dos níveis de ruído e de vibrações resultante das atividades do empreendimento;
 - Permitir o acompanhamento sistemático ao das atividades a serem realizadas no âmbito das obras emergências nas etapas de implantação/operação e desativação;
- Garantir o tratamento das reclamações recebidas por parte da comunidade por meio de elaboração de Plano de Ação, sempre que pertinente.

2.4.4 PÚBLICO ALVO E/OU ABRANGÊNCIA

Comunidades vizinhas ou que podem perceber impactos das obras, localizadas no município de Brumadinho, com destaque para Pires, Alberto Flores, Córrego do Feijão, Canta-Galo, Parque da Cachoeira e Tejuco.



2.4.5 REQUISITOS LEGAIS

2.4.5.1 RUÍDO

De acordo com a Resolução Nº 1, de 08 de março de 1990 do CONAMA, qualquer atividade geradora de ruído deve seguir diretrizes vinculadas à Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e ao Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), no caso de ruído produzido por veículos automotores.

Conforme essa Resolução são prejudiciais à saúde e ao sossego público níveis de ruído superiores àqueles definidos na norma ABNT NBR 10.151 “Acústica – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto Acústico da Comunidade – Procedimento” (ABNT, 2000). A norma, além de estabelecer os procedimentos gerais para realização das medições, estabelece os limites apresentados na Tabela 2-8 para diferentes tipos de áreas.

Segundo a ABNT NBR 10.151:2000, os limites de horário para os períodos diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população, porém as medições diurnas devem ser realizadas depois das 7h (sete horas) e as medições noturnas depois das 22h (vinte e duas horas).

Tabela 2-8: Limites dos Níveis de Ruído por Tipos de Áreas.

Tipos de Áreas	Diurno dB(A)	Noturno dB(A)
Áreas de Sítios e Fazendas	40	35
Área Estritamente Residencial Urbana ou de Hospitais ou de Escolas	50	45
Área Mista, Predominantemente Residencial	55	50
Área Mista, com Vocação Comercial e Administrativa	60	55
Área Mista, com Vocação Recreacional	65	55
Área Predominantemente Industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151, 2000.

A Lei Estadual 10.100 do Estado de Minas Gerais, de 17 de janeiro de 1990 estabelece que são prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego públicos os níveis de ruído que: (i) atinjam, no ambiente exterior do recinto em que têm origem, nível de som superior a 10 dB(A) acima do ruído de fundo existente no local, sem tráfego; (ii) independentemente do ruído de fundo, atinjam no ambiente exterior do recinto em que tem origem, nível sonoro superior a 70 dB(A) durante o dia, e 60dB(A) durante a noite, explicitado o horário noturno como aquele compreendido entre as 22 horas e as 6 horas, se outro não estiver estabelecido na legislação municipal pertinente.

Dada a urgência e excepcionalidade das Obras Emergenciais, conforme Lei Complementar Nº 67/2012, que dispõe da Política Municipal de Meio Ambiente de Brumadinho, as obras foram executadas e amparadas conforme legislação a seguir, o que não dispensa a devida atenção aos efeitos da mesma sobre o bem-estar da população e o foco nas operações de modo a atender o que propõe a Lei nº 2412 de 18/06/2018 do município de Brumadinho.



Art. 105. Os sons e ruídos produzidos pelos serviços de construção civil devem respeitar os limites máximos estabelecidos no Anexo VII, parte integrante desta lei.

Parágrafo único. Excetua-se destas restrições as obras e os serviços urgentes e inadiáveis decorrentes de casos fortuitos ou de força maior, acidentes graves ou perigo iminente à segurança a ao bem estar da comunidade bem como o restabelecimento de serviços públicos essenciais, tais como energia elétrica, gás, água, esgoto e sistema viário.

2.4.5.2 VIBRAÇÃO

Devido à inexistência de normas técnicas brasileiras que possam ser utilizadas como referência na avaliação de efeitos de vibrações contínuas e/ou intermitentes, em pessoas e em edificações, foram adotados os valores de velocidade de partícula (pico) recomendados na referência “WHIFFIN & LEONARD (1971)”.

As medições de vibração são comparadas aos valores de referência apresentados na Tabela 2-9, na qual estão apresentadas faixas de valores de velocidade de partícula (pico) e as relações entre estas e as reações dos seres humanos, bem como os efeitos dessas velocidades sobre as construções.

A Norma técnica DIN 45669 Parte 1 (1995) e Parte 2 (2005) definem os procedimentos de medição de vibração para avaliação dos efeitos em edificações e seres humanos.

Tabela 2-9: Vibrações: percepção dos humanos e seus efeitos sobre as edificações.

Velocidade de Partícula Pico (mm/s)	Reação Humana	Efeitos sobre as Construções
0 – 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda	Sem danos
0,15 a 0,30	Limiar de percepção – possibilidade de incômodo	Sem danos
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 – 15	Vibrações desagradáveis	Causam danos arquiteturais às residências

Observação: As velocidades-pico de partícula referem-se ao componente vertical da vibração. A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza. Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.

Fonte: Adaptado de: WHIFFIN & LEONARD, 1971.

2.4.6 METODOLOGIA

As medições de ruído e vibração serão realizadas semanalmente nos períodos diurno (07:01h às 19:00h) e no noturno (22:00h as 07:00h) com duração de 10 minutos para cada ponto. Além disso, serão registrados os parâmetros meteorológicos (temperatura, umidade, direção e velocidade do vento) medidos no momento das medições em cada ponto.



2.4.6.1 REDE DE MONITORAMENTO

Os pontos a serem monitorados foram definidos em função da presença de receptores no entorno da área a sofrer interferência direta em razão das emissões inerentes às diversas atividades que compõem as obras emergenciais, conforme descrito na avaliação de impactos.

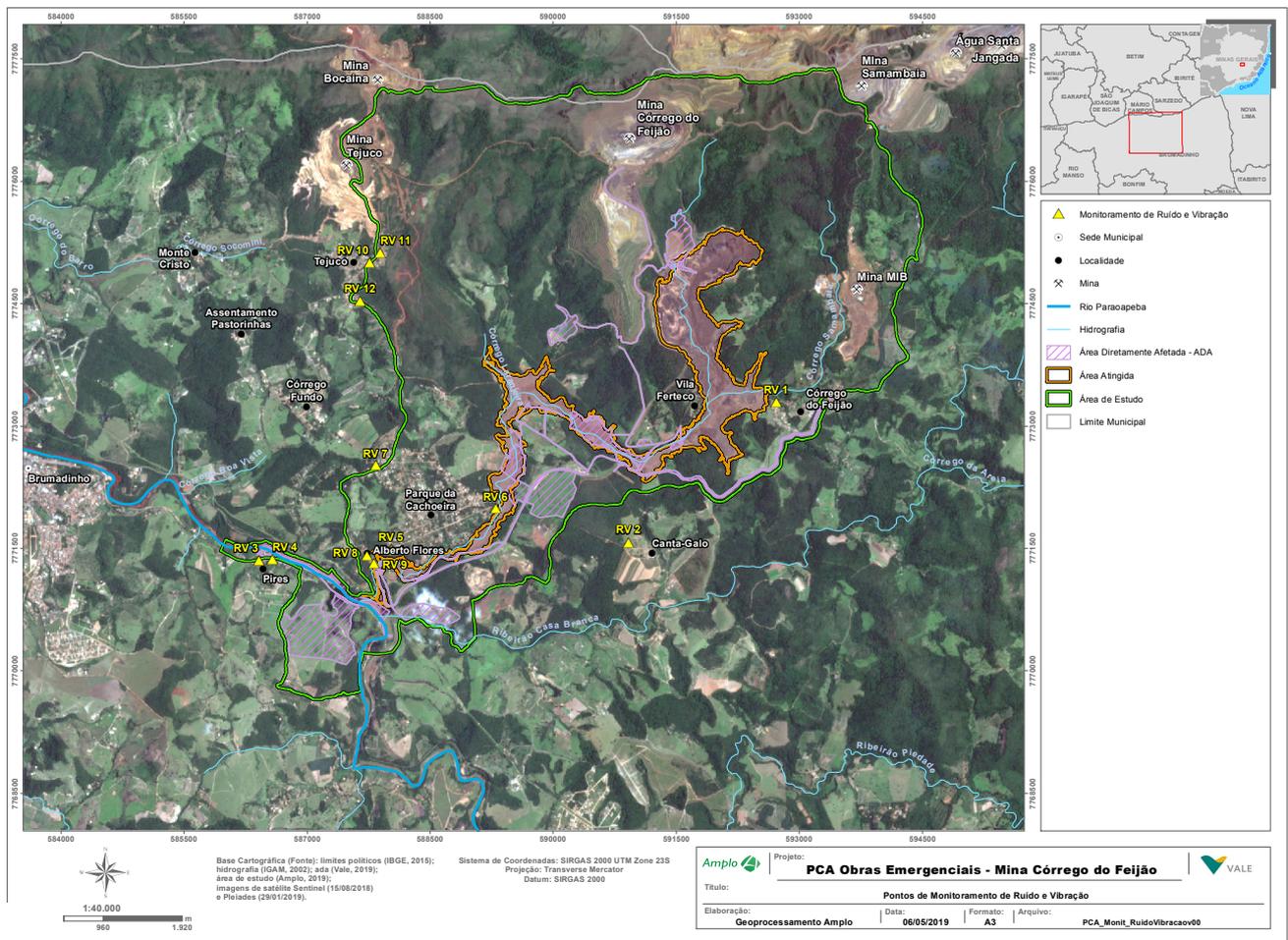
A Tabela 2-10 apresenta as coordenadas e a Figura 2-11 mostra a localização desses pontos em relação a área a ser diretamente afetada pelas Obras Emergenciais.

Tabela 2-10: Locais de realização das medições de ruído e de vibração.

Ponto	Localidade	x	y	Local
RV 1	Córrego do Feijao	592721	7773293	Córrego do Feijao
RV 2	Canta-galo	590919	7771580	Canta-galo
RV 3	Pires	586282	7771331	Pires
RV 4	Pires	586477	7771203	Pires
RV 5	Parque da Cachoeira	588030	7771492	Parque da Cachoeira
RV 6	Parque da Cachoeira	589304	7771988	Parque da Cachoeira
RV 7	Parque da Cachoeira	587835	7772520	Parque da Cachoeira
RV 8	Alberto Flores	587731	7771413	Alberto Flores
RV 9	Alberto Flores	587819	7771311	Alberto Flores
RV 10	Tejuco 1	587230	7775099	Tejuco
RV 11	Tejuco 2	587466	7774946	Tejuco
RV 12	Tejuco 3	587647	7774540	Tejuco

Dada a dinâmica das obras, principalmente pelo caráter emergencial, poderão ser acrescentados/excluídos pontos de monitoramento ao longo da execução do programa em função de alteração de projeto ou de alteração nas rotas a serem utilizadas para a circulação de máquinas e veículos pesados.





Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:43
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124287700000069235584>
 Número do documento: 19052423124287700000069235584

Num. 70542115 - Pág. 27



Número do documento: 1906181827478580000071857609
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181827478580000071857609>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:48

Num. 73166841 - Pág. 26

2.4.6.2 EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NAS MEDIÇÕES DE RÚIDO E VIBRAÇÃO

Para as medições de ruído, os equipamentos a serem utilizados devem obedecer aos seguintes critérios:

- Integrador Sonoro em Tempo Real capaz de registrar os níveis sonoros globais, L_{eq} , L_{MAX} , L_{10} , L_{50} , L_{90} e L_{MIN} na curva de ponderação A, de 01 (um) em 01 (um) segundo;
- Integrador sonoro do tipo 1 (um), conforme padrões estabelecidos pelas normas IEC 651, IEC 804, IEC 61672-1, IEC 1260, ANSI S1.11;
- Calibrador de nível de pressão sonora, classificado como do tipo 1 (um), conforme padrões estabelecidos pela norma IEC-60942, com precisão de +/-0,3dB e com variação máxima de +/-2% na frequência de emissão de 1000Hz.

Para as medições de vibração, os equipamentos a serem utilizados devem obedecer aos seguintes critérios:

- Medidor, Analisador e Monitor de eventos de vibração em Tempo Real de 4 canais, que seja capaz de registrar espectros de velocidade de pico em bandas de 1/3 de oitavas e FFT;
- Acelerômetro triaxial, devidamente calibrado.

Todos os equipamentos devem possuir certificados de calibração com prazos de validade em vigor, emitidos pelo INMETRO ou outro órgão que seja integrado à Rede Brasileira de Calibração e devidamente credenciado pelo INMETRO.

2.4.6.3 PROCEDIMENTOS A SEREM ADOTADOS NAS MEDIÇÕES DE RÚIDO E VIBRAÇÃO

Os procedimentos de medição de ruído serão realizados em conformidade com as normas NBR 10.151/2000, NBR 7731/1983 e as normas ISO 1996. As ações gerais de medição de ruído e vibração incluem os cuidados necessários para garantir a qualidade apropriada aos dados registrados durante as medições sonoras em relação à posição de microfones, distâncias de superfícies refletoras, utilização de tripé, utilização de protetor de vento e demais requisitos referenciados nessas Normas Técnicas. O medidor de ruído será devidamente ajustado com fonte calibrada de 94dB, em 1000Hz, antes e após a realização das medições sonoras, não havendo variação superior a 0,5 dB em 1000 Hz entre os dois ajustes.

Todas as medições sonoras serão efetuadas em modo contínuo de monitoramento, registrando Níveis Sonoros Equivalentes Contínuos, na curva de ponderação A, de 01 (um) em 01 (um) segundo, durante todo o intervalo de medição. Durante as medições de velocidade de partícula (vibração) serão tomadas todas as precauções cabíveis para garantir a qualidade dos dados coletados, com relação à instalação e posicionamento do acelerômetro, conforme recomendações da norma técnica DIN 45669, Parte 1 (1995) e Parte 2 (2005).



2.4.7 METAS E INDICADORES

META

A meta do programa é o cumprimento das campanhas de medição com 100% de aderência ao cronograma proposto, que terá frequência semanal.

INDICADORES

Os indicadores ambientais propostos para esse programa são o índice de acréscimo de ruído e o índice de acréscimo de vibração medido por meio das seguintes fórmulas:

- IAR (Índice de Acréscimo de Ruído) = $\sum(\text{Valor medido em cada ponto}/\text{valor de referência (background) do ponto})/\text{número de pontos}$.
- IAV (Índice de Acréscimo de Vibração) = $\sum(\text{Valor medido em cada ponto}/\text{valor de referência (background) do ponto})/\text{número de pontos}$.
- Percentual de campanhas de monitoramento realizadas em relação às previstas.

Quanto mais baixo esse valor, melhor a eficácia das medidas de controle ambiental implementadas e menor o aumento nos níveis de ruído e de vibração em decorrência do empreendimento.

2.4.8 EQUIPE TÉCNICA

Para a execução das medições objeto deste monitoramento serão necessários um engenheiro ou profissional de nível superior especializado na realização e tratamento dos dados das medições de ruídos e um profissional de nível técnico ou superior com qualificação para apoio nos trabalhos de medição em campo.

2.4.9 AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A avaliação e acompanhamento serão realizados por meio da elaboração de relatórios mensais das atividades desenvolvidas no âmbito deste Programa.

Este relatório será elaborado de forma didática, objetiva e transparente, visando possibilitar uma visão sistêmica de todas as tarefas desenvolvidas pela equipe técnica e deverá conter as seguintes informações:

- Status geral do atendimento das ações estabelecidas.
- Metodologia adotada na execução dos trabalhos.
- Apresentação e avaliação dos resultados obtidos
- Apresentação e avaliação das metas e dos indicadores ambientais
- Registro fotográfico.
- Considerações finais com análise crítica e proposição de adequação na rede de monitoramento quando pertinente.



2.4.10 RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

A responsabilidade pela execução deste programa é da Vale, que atuará de forma cooperativa com as terceirizadas para garantir o cumprimento de suas metas.

2.4.11 CRONOGRAMA

O cronograma será apresentado inicialmente para o primeiro ano de atividades, período no qual está prevista a finalização de quase todas as intervenções.

Tabela 2-11: Cronograma Executivo Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração – Obras Emergenciais.

Atividade	ANO 01											
	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
Realização de campanha semanal de monitoramento de ruído e vibração nos períodos diurno e noturno												
Emissão de Relatório Mensal de acompanhamento das atividades												
Emissão de Relatório Anual de acompanhamento das atividades												

Ressalta-se que as atividades desse programa estão intrinsecamente relacionadas às obras, sendo essencial que o cronograma seja avaliado e revisto ao final de cada ano em função da evolução das mesmas.



2.5 PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

2.5.1 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

2.5.1.1 INTRODUÇÃO

Este Programa descreve as ações de monitoramento das águas superficiais consolidando e complementando as ações já executadas no âmbito do Plano de Monitoramento Emergencial.

O presente programa apresenta diretrizes para o monitoramento dos cursos d'água da bacia do rio Paraopeba sob influência dos rejeitos oriundos do rompimento da Barragem BI e das Obras Emergenciais.

2.5.1.2 JUSTIFICATIVA

A qualidade das águas do rio Paraopeba e alguns afluentes foram diretamente afetadas pelos rejeitos. Os levantamentos de qualidade da água conduzidos na etapa do diagnóstico ambiental indicam diversas alterações nas características das águas superficiais decorrentes do aporte dos rejeitos.

As Obras Emergenciais consistem em uma série de medidas que visam conter o deslocamento dos rejeitos e sedimentos depositados. Diminuído o aporte desses materiais ao rio Paraopeba, bem como preparar a recuperação ambiental do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba, visando a melhoria contínua da qualidade das águas dos mesmos.

Assim, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais descrito nos itens subsequentes, visa acompanhar as características da qualidade da água por meio de análises sistemáticas previstas em campo e em laboratório.

O presente programa tem ainda como foco avaliar a eficiência dos mecanismos de contenção dos rejeitos e tratamento das águas, visando obter uma integração entre as ações executadas e as condições gerais dos corpos hídricos, o que possibilitará adotar medidas estratégicas e corretivas.

2.5.1.3 OBJETIVOS

O monitoramento de qualidade de água superficial tem por finalidade acompanhar sistemática e periodicamente parâmetros físico-químicos convencionais aos padrões e critérios estabelecidos por legislação específica, e as variações desses parâmetros, de modo a fornecer dados e informações referente a eficiência dos sistemas de tratamento e contenção dos rejeitos instalados.

Os resultados revelam a evolução e o comportamento dos parâmetros de interesse auxiliando nas tomadas de decisões referente a mitigação da área, com o intuito de restabelecer os padrões de qualidade



Informações geradas através da análise dos dados obtidos nos monitoramentos avaliam a eficiência de sistemas de tratamentos, apontam eventuais anomalias nos padrões de qualidade da água, e, desta forma, subsidiam tomadas de decisão no que se refere à implementação de ações de controle, mitigação e remediação, quando for o caso, de forma a buscar o restabelecimento dos padrões de qualidade requeridos.

Deste modo os objetivos específicos deste monitoramento são:

- Caracterizar as alterações na qualidade das águas superficiais durante as atividades das Obras Emergenciais e após a conclusão das mesmas;
- Acompanhamento das variações sazonais naturais dos principais constituintes físico-químicos das águas e analisar eventuais interferências nas águas decorrentes de ações antrópicas exógenas às atividades do empreendimento geradas na bacia de drenagem;
- Monitorar a qualidade das águas dos cursos d'água que drenam das estruturas das Obras Emergenciais;
- Acompanhar a variação dos principais constituintes físico-químico das águas de modo a evidenciar as melhorias adquiridas com a implantação das estruturas;
- Avaliar a eficiência da implantação das estruturas de contenção de rejeitos e tratamento de água;
- Fornecer subsídios para a identificação de problemas nas águas que exijam o desenvolvimento de estudos detalhados;
- Registrar, de forma sistemática, os resultados obtidos em relação aos padrões ambientais estabelecidos na Resolução DN COPAM 01/08 para águas doces classe 2. Assim como demais instrumentos normativos;
- Indicar ações estratégicas para a melhoria dos padrões de qualidade das águas.

2.5.1.4 PÚBLICO ALVO E/OU ABRANGÊNCIA

O monitoramento da qualidade das águas superficiais deverá considerar os cursos de água sob influência dos rejeitos provenientes do rompimento da Barragem BI, assim como pontos sem interferência dos rejeitos para se obter uma comparação dos resultados. Os cursos d'águas avaliados se localizam na bacia do rio Paraopeba.

2.5.1.5 REQUISITOS LEGAIS

Para fins de verificação ao atendimento do padrão legal deverá ser utilizado os valores orientadores da Deliberação COPAM/CERH-MG nº 1 de 05 de 2008, por se tratar de uma deliberação estadual, portanto tão ou mais restritiva que a Resolução Federal, CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Segundo Deliberação Normativa COPAM nº 14 de 28 de dezembro de 1995. Os pontos propostos neste programa são enquadrados como classe 2.



Quanto aos procedimentos de coleta, acondicionamento e preservação de amostras serão adotados a ABNT NBR 9898: *Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*; ABNT NBR 9897: *Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento*; e/ou, os procedimentos preconizados pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SMEWW), 23ª edição (2017), publicado pela American Water Works Association, American Public Health Association & Water Environmental Federation (APHA).

Os procedimentos analíticos serão realizados conforme métodos preconizados pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005), normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), procedimentos da Agência Ambiental Americana (EPA) e/ou quaisquer outros métodos aplicáveis, quando julgados mais apropriados.

Todos os parâmetros, métodos analíticos, limite de quantificação, incertezas dos métodos, faixas certificadas de todos os parâmetros credenciados pela NBR ISO/ IEC 17025, constarão em anexo aos relatórios elaborados, em Planilhas de Parâmetros e Qualidade Analítica.

2.5.1.6 METODOLOGIA

2.5.1.6.1 REDE DE AMOSTRAGEM

A rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais deverá compreender pontos de coleta em cursos d'água por toda a área sob influência do rejeito. A proposta da rede deverá, preferencialmente, utilizar pontos que já possuem uma série histórica de monitoramento, como os que subsidiaram os estudos de qualidade das águas superficiais do EIA, e inserir novos pontos para complementar a rede.

Desta forma, a rede amostral contemplará, especificamente, trechos de drenagens a montante e a jusante das futuras a serem implantadas de modo a subsidiar o controle e averiguar a eficiência dos sistemas. Deverão ser considerados tanto ambientes lóticos, quanto os ambientes lênticos que serão formados a partir da implantação do dique e das duas barreiras hidráulicas.

Os pontos estão distribuídos na bacia hidrográfica do rio Paraopeba, a Tabela 2-12 e a Figura 2-12 apresentam a rede de amostragem de qualidade das águas superficiais. Entretanto, à luz dos primeiros resultados, a malha amostral poderá ser acrescida ou reduzida em pontos de coleta, assim como, terem pontos relocados.





Tabela 2-12: Rede de Amostragem do Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.

Ponto	Bacia	Curso d'água	Estrutura associada	Trecho	Frequência		Coordenadas	
					Implantação	Operação	X	Y
PT-11	Rio Paraopeba	ribeirão Ferro-Carvão	Barreira Hidráulica BH0	1	Semanal	Mensal	590827,8	7772599
PASU-BH1	Rio Paraopeba	ribeirão Ferro-Carvão	Barreira Hidráulica BH1 e Dique 2	1	Semanal	Mensal	589394,6	7772211
PT-12	Rio Paraopeba	ribeirão Ferro-Carvão	Cortina metálica com estacas pranchas e recuperação do acesso da LMG-813	1	-	Mensal	587887,1	7771214,1
PT-07	Rio Paraopeba	ribeirão Ferro-Carvão	Estação de Tratamento Ferro-Carvão (ETAF) - jusante	1	Semanal	Mensal	589298,01	7770398,03
PASU-07	Rio Paraopeba	ribeirão Ferro-Carvão	Estação de Tratamento Ferro-Carvão (ETAF) - montante	1	Semanal	Mensal	588428	7770591
PT-01	Rio Paraopeba	rio Paraopeba	Dragagem do Rio Paraopeba	2	-	Mensal	587957	7770420
PT-13	Rio Paraopeba	rio Paraopeba	Dragagem do Rio Paraopeba	2	-	Mensal	587511	7770991
PASU-DR1	Rio Paraopeba	rio Paraopeba	Dragagem do Rio Paraopeba	2	-	Mensal	585690,8	7771814,6



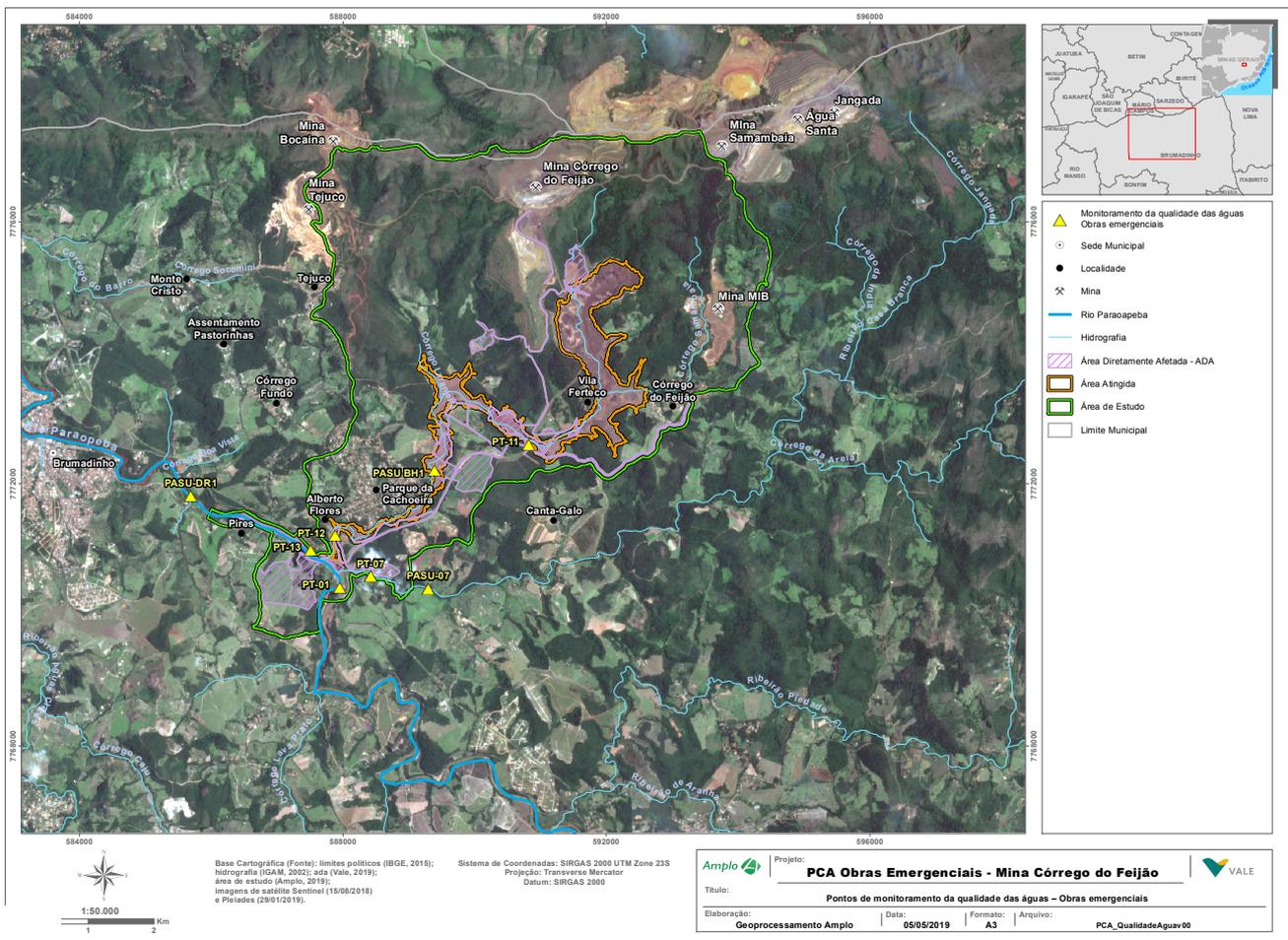
Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:43
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124287700000069235584>
Número do documento: 19052423124287700000069235584

Num. 70542115 - Pág. 34



Número do documento: 1906181827478580000071857609
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181827478580000071857609>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:48

Num. 73166841 - Pág. 33



Assinado eletronicamente por: FABIANO DE CASTRO ROBALINHO CAVALCANTI - 24/05/2019 23:12:43
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19052423124348900000069235585>
 Número do documento: 19052423124348900000069235585

Num. 70542116 - Pág. 1



Número do documento: 19061818274849200000071857611
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061818274849200000071857611>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 18:27:49

Num. 73167143 - Pág. 1

2.5.1.6.2 PARÂMETROS DE ANÁLISE

Os parâmetros de análise serão definidos com base nos monitoramentos já realizados, considerando a tipologia das atividades e a legislação vigente: Resolução CONAMA 357/05 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG 01/08. A Tabela 2-13 apresenta a listagem de parâmetros.

Ressalta-se que a luz dos resultados a listagem de parâmetros analisados poderá ser revisada com a inclusão ou exclusão de parâmetros caso se faça necessários. Quaisquer alterações na listagem de parâmetros serão informadas ao órgão ambiental.

Tabela 2-13: Parâmetros de Análise.

Parâmetro	Limite DN COPAM 01/08
1,1-Dicloroetano (mg/l)	0,003
1,1-Dicloroetano (ug/l)	3
1,2-Dicloroetano (mg/l)	0,01
1,2-Dicloroetano (ug/l)	10
2-Clorofenol (ug/l)	0,1
2,4-D (Ácido (2,4-diclorofenoxi)acético) (ug/l)	4
2,4-Diclorofenol (ug/l)	0,3
2,4,5-T (Ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético) (ug/l)	2
2,4,5-TP (Ácido 2-(2,4,5-Triclorofenoxi)propanoico) (ug/l)	10
2,4,6-Triclorofenol (mg/l)	0,01
2,4,6-Triclorofenol (ug/l)	10
Acilamida (ug/l)	0,5
Alacloro (ug/l)	20
Alcalinidade total (mg CaCO3/l)	-
Aldrin + Dieldrin (ug/l)	0,005
Alumínio dissolvido (mg/l)	0,1
Alumínio total (mg/l)	-
Antimônio dissolvido (mg/l)	-
Antimônio total (mg/l)	0,005
Arsênio dissolvido (mg/l)	-
Arsênio total (mg/l)	0,01
Atrazina (ug/l)	2
Bário dissolvido (mg/l)	-
Bário total (mg/l)	0,7
Benzeno (mg/l)	0,005
Benzidina (ug/l)	0,001
Benzo(a)antraceno (ug/l)	0,05
Benzo(a)pireno (ug/l)	0,05
Benzo(b)fluoranteno (ug/l)	0,05
Benzo(k)fluoranteno (ug/l)	0,05
Berílio dissolvido (mg/l)	-
Berílio total (mg/l)	0,04
Bifenila Policlorada (PCBs) (ug/l)	0,001
Boro dissolvido (mg/l)	-



Parâmetro	Limite DN COPAM 01/08
Boro total (mg/l)	0,5
Cádmio dissolvido (mg/l)	-
Cádmio total (mg/l)	0,001
Carbaril (ug/l)	0,02
Carbono orgânico total (mg/l)	-
Chumbo dissolvido (mg/l)	-
Chumbo total (mg/l)	0,01
Cianeto livre (mg/l)	0,005
Clordano (ug/l)	0,04
Cloreto (mg/l)	250
Cloro residual (mg/l)	0,01
Clorofila-a (ug/l)	30
Cobalto dissolvido (mg/l)	-
Cobalto total (mg/l)	0,05
Cobre dissolvido (mg/l)	0,009
Cobre total (mg/l)	-
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	1000
Coliformes Totais (NMP/100ml)	-
Condutividade elétrica (uS/cm)	-
Contagem de Cianobactérias (ceL/ml)	50000
Cor verdadeira (mgPt/L)	75
Criseno (ug/l)	0,05
Cromo dissolvido (mg/l)	-
Cromo total (mg/l)	0,05
DBO (mg O2/l)	5
DDT + DDE + DDD (ug/l)	0,002
Demeton (Demeton-O + Demeton-S) (ug/l)	0,1
Densidade de cianobactérias (ceL/ml)	50000
Dibenzo(a,h)antraceno (ug/l)	0,05
Diclorometano (mg/l)	0,02
Diclorometano (ug/l)	20
Dodecacloro pentaciclodecano (ug/l)	0,001
DQO (mg/l)	-
Endosulfan (alfa + beta + sulfato) (ug/l)	0,056
Endrin (ug/l)	0,004
Escherichia coli (UFC/100mL)	1000
Estireno (mg/l)	0,02
Etilbenzeno (ug/l)	90
Fenol (mg/l)	0,003
Ferro dissolvido (mg/l)	0,3
Ferro total (mg/l)	-
Fluoreto (mg/l)	1,4
Fosfato (como P) (mg/l)	-
Fósforo dissolvido (mg/l)	-
Fósforo total (mg/l)	0,1*
g-HCH (ug/l)	0,02



Parâmetro	Limite DN COPAM 01/08
Glifosato (ug/l)	65
Heptacloro e heptacloro epóxido (ug/l)	0,01
Hexaclorobenzeno (ug/l)	0,0065
Indeno(1,2,3-cd)pireno (ug/l)	0,05
Lítio total (mg/l)	2,5
Malationa (ug/l)	0,1
Manganês dissolvido (mg/l)	-
Manganês total (mg/l)	0,1
Mercúrio dissolvido (mg/l)	-
Mercúrio total (mg/l)	0,0002
Metolacloro (ug/l)	10
Metoxicloro (ug/l)	0,03
Níquel total (mg/l)	0,025
Nitrato (como N) (mg/l)	10
Nitrito (como N) (mg/l)	1
Nitrogênio amoniacal (mg/l)	**
Nitrogênio orgânico (mg/l)	-
Nitrogênio total Kjeldahl (mg/l)	-
Óleos e graxas totais (mg/l)	-
Óleos e graxas visíveis (-)	VA
Oxigênio dissolvido (mg/l)	5
Parationa (ug/l)	0,04
Pentaclorofenol (mg/l)	0,009
Pentaclorofenol (ug/l)	9
pH (-)	6 a 9
Potencial de óxido-redução (mV)	-
Prata dissolvido (mg/l)	-
Prata total (mg/l)	0,01
Radioatividade Alfa (Bq/L)	-
Radioatividade Beta (Bq/L)	-
Selênio dissolvido (mg/l)	-
Selênio total (mg/l)	0,01
Simazina (ug/l)	2
Sólidos dissolvidos totais (mg/l)	500
Sólidos sedimentáveis (mg/l)	-
Sólidos suspensos totais (mg/l)	100
Sólidos Totais (mg/l)	-
Substâncias Ativas ao Azul de Metileno (mg/l)	0,5
Sulfato (mg/l)	250
Sulfeto (mg/l)	-
Sulfeto de hidrogênio (mg/l)	0,002
Surfactantes (mg/l)	-
Temperatura (C)	-
Temperatura do Ar (C)	-
Tetracloroeto de carbono (mg/l)	0,002
Tetracloroeto de carbono (ug/l)	2



Parâmetro	Limite DN COPAM 01/08
Tetracloroeteno (mg/l)	0,01
Tetracloroeteno (ug/l)	10
Tolueno (ug/l)	2
Toxafeno (mg/l)	0,00001
Toxafeno (ug/l)	0,01
Tributilestanho (ug/l)	0,063
Triclorobenzenos totais (mg/l)	0,02
Triclorobenzenos totais (ug/l)	20
Tricloroeteno (mg/l)	0,03
Tricloroeteno (ug/l)	30
Trifluralina (ug/l)	0,2
Turbidez (NTU)	100
Turbidez in situ (NTU)	100
Urânio dissolvido (mg/l)	-
Urânio total (mg/l)	0,02
Vanádio dissolvido (mg/l)	-
Vanádio total (mg/l)	0,1
Xilenos (ug/l)	300
Zinco dissolvido (mg/l)	-
Zinco total (mg/l)	0,18

Legenda:

* 0,1 ambiente em lótico e tributários de ambientes intermediários, até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos e até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.

** Limite variável de acordo com pH: 3,7 mg/L N para $pH \leq 7,5$; 2,0 mg/L N para $7,5 < pH \leq 8,0$; 1,0 mg/L N para $pH 8,0 < pH \leq 8,5$; 0,5 mg/L N para $pH > 8,5$;

(V.A) Virtualmente Ausentes.

2.5.1.6.3 PERIODICIDADE DO MONITORAMENTO

Durante a implantação das estruturas das Obras Emergenciais propõe-se uma frequência semanal e durante a operação mensal.

2.5.1.6.4 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM, DE ANÁLISES IN LOCO E DE ANÁLISES LABORATORIAIS

A amostragem de água tem como objetivo coletar uma porção representativa para análise, cujo resultado deverá fornecer uma imagem mais próxima do universo estudado. Portanto, todos os aspectos de uma amostragem, tais como a preparação dos frascos, a preservação das amostras, o seu transporte, o emprego adequado de equipamentos de campo apropriados, o preenchimento da ficha de coleta, a adoção de medidas de segurança, o conhecimento da localização exata dos pontos de amostragem, devem seguir a metodologia específica, de modo rigoroso.

Os procedimentos de amostragens e preservação das amostras adotados seguirão os critérios estabelecidos no “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*” (23ª Edição) e as diretrizes exigíveis pela ABNT previstas na norma NBR 9898 –



Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores e NBR 9897 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1987).

Os parâmetros microbiológicos serão coletados diretamente do corpo de água. No final de cada amostragem, os frascos serão acondicionados em gelo conforme procedimento normativo. As análises de temperatura do ar e da água, potencial hidrogênio iônico (pH), oxigênio dissolvido (OD) e condutividade elétrica serão executadas *in loco* com o auxílio de aparelhos portáteis.

Imediatamente após a coleta, as amostras utilizadas para realização das análises de metais solúveis serão filtradas em membrana 0,45 µm, diretamente no frasco contendo a quantidade adequada de ácido nítrico.

Com relação à confiabilidade metrológica, o laboratório responsável pela realização dos procedimentos de coleta e análise deverá ser credenciado junto ao INMETRO e certificado pela Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

Para cada ponto amostrado será apresentado um laudo analítico com os resultados obtidos nas análises, o código do ponto, a data da coleta, a data de entrada no laboratório, os resultados referentes aos controles de qualidade e a assinatura do responsável técnico do laboratório.

2.5.1.7 METAS E INDICADORES

METAS

- Garantir o monitoramento da qualidade dos corpos de água superficiais selecionados de acordo com a metodologia e o cronograma definidos neste documento;
- Acompanhar a eficácia da implantação dos dispositivos de controle de sedimentos, propiciando ações corretivas frente à verificação da não melhoria da qualidade das águas;
- Garantir a eficácia dos dispositivos das estruturas de contenção de sedimentos implantados.

INDICADORES

- Percentual de execução da campanha de monitoramento em relação à planejada;
- Percentual de não conformidades a jusante do empreendimento em relação às registradas a montante;
- Percentual de melhoria dos padrões estabelecidos na legislação pertinente, comprovado através do monitoramento periódico da qualidade das águas dos corpos receptores.



2.5.1.8 EQUIPE TÉCNICA

As atividades a serem executadas no âmbito do Subprograma de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais serão desenvolvidas por equipe técnica especializada, composta por um coordenador para revisão e consolidação dos dados obtidos e técnicos especializados responsáveis pelas atividades de coleta e análise dos resultados.

2.5.1.9 AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A cada campanha será gerado um conjunto de produtos, constando de planilhas de campo, laudos de ensaios, relatórios de ensaios e síntese de resultados do monitoramento.

Mensalmente será produzido um relatório contendo as análises e resultados das amostragens realizadas no mês.

Semestralmente será produzido um relatório de consolidação dos dados, contendo dados acumulativos de todas as campanhas realizadas, visando um acompanhamento temporal das concentrações dos elementos nos cursos d'água.

A avaliação para acompanhamento do Subprograma de Qualidade das Águas Superficiais será realizada a partir de registros fotográficos, fichas de campo, laudos analíticos e relatórios mensais e semestrais.

Os relatórios semestrais devem conter as seguintes informações:

- Listagem de parâmetros analisados;
- Rede de amostragem contendo tabela de pontos de monitoramento com as coordenadas geográficas e datas de amostragem em cada campanha, conforme modelo abaixo:

Bacia	Código Ponto	Localção	Coordenadas UTM		Descrição	Data de coleta 1° Campanha	Data de coleta 2° Campanha
			N	E			

- Descrição textual de cada ponto de amostragem e foto mostrando os aspectos visuais dos pontos em cada campanha de amostragem;
- Apresentação de tabela de resultados e elaboração de gráficos para os parâmetros que apresentarem não conformidade;
- Avaliação do cumprimento de metas e indicadores;
- Proposição de medidas mitigadoras sempre que necessário;
- Considerações finais e próximas atividades previstas.

Salienta-se que a rede de amostragem, deve, sob certa medida, ser dinâmica. Com a incorporação de novos sistemas de controle, que possam gerar melhorias na qualidade das águas, novos pontos de monitoramento de águas superficiais podem ser incluídos ou excluídos nesta listagem. Para o presente caso, sugere-se que seja feita uma reavaliação



anual do programa de monitoramento, considerando a inclusão ou exclusão de pontos. Quando necessário, a lista de parâmetros físico-químicos também deverá ser avaliada em relação à necessidade de inclusão ou exclusão. Tais revisões serão submetidas previamente às aprovações do órgão ambiental

2.5.1.10 RESPONSABILIDADE PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela execução deste programa, podendo contratar empresas especializadas para a execução do monitoramento.

2.5.1.11 CRONOGRAMA

Durante a implantação das estruturas o monitoramento deverá ter periodicidade semanal, após a conclusão das obras as campanhas devem ser realizadas mensalmente, conforme descritas no cronograma abaixo.

Tabela 2-14: Cronograma Executivo Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais – Obras Emergenciais.

Atividade	ANO 01											
	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
Realização de Amostragem												
Emissão de relatórios internos												
Emissão do relatório semestral												

2.5.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

2.5.2.1 INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas visa promover qualitativamente a utilização racional dos recursos hídricos subterrâneos na área do projeto, tendo em vista a possível alteração da qualidade das águas subterrâneas.

A execução deste subprograma se justifica pela possibilidade de ocorrência de impactos reais e potenciais nos recursos hídricos subterrâneos, os quais podem se manifestar durante as etapas de implantação/operação e de desativação do empreendimento. Desta forma, os monitoramentos possibilitarão acompanhar as possíveis interferências na qualidade das águas subterrâneas.

2.5.2.2 JUSTIFICATIVA

As intervenções decorrentes do empreendimento nas etapas de implantação, operação e fechamento podem interferir na qualidade das águas subterrâneas. As alterações nos padrões de qualidade das águas subterrâneas podem ser desencadeadas, principalmente,



em função da disposição inadequada e ineficiente de resíduos sólidos e de rejeitos que serão remobilizados das áreas afetadas pelo rompimento.

2.5.2.3 OBJETIVOS

O programa tem como objetivo monitorar possíveis alterações, bem como acompanhar sistemática e periodicamente a qualidade das águas subterrâneas, observando eventuais variações nos parâmetros monitorados.

2.5.2.4 PÚBLICO ALVO E/OU ABRANGÊNCIA

O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas irá considerar poços existentes e a serem alocados no contexto das Obras Emergenciais.

2.5.2.5 REQUISITOS LEGAIS

- Resolução CONAMA nº 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

2.5.2.6 METODOLOGIA

O monitoramento será realizado por meio da coleta da água de poços. A rede de monitoramento e parâmetros encontram-se indicados a seguir.

2.5.2.6.1 REDE DE MONITORAMENTO

A rede de monitoramento e a justificativa encontra-se apresentada na Tabela 2-15.

Tabela 2-15: Rede de monitoramento de Águas Subterrâneas.

PONTO	ESTRUTURA	COORD. X	COORD Y	JUSTIFICATIVA
FEI-32	Poço III – leste da cava da Mina Córrego do Feijão	592.113	7.776.754	Disposição dos rejeitos na cava - Ponto já monitorado. Localização na Figura 2-13
FEI-33	Poço IX - Cava Mina Córrego do Feijão	591.346	7.776.671	
Asub-01	ETAF 1	Localização na Figura 2-14		Disposição dos rejeitos em <i>geobags</i> e tratamento das águas em condições de aquífero raso
Asub-02				
Asub-03				
Asub-04				
Asub-05				
Asub-06				
Asub-07				
Asub-08				
Asub-09				
Asub-10				
Asub-11				
Asub-12				
Asub-13	ETAF 2	Montante		Disposição dos rejeitos em <i>geobags</i>
Asub-14		Jusante		
Asub-15		Jusante		



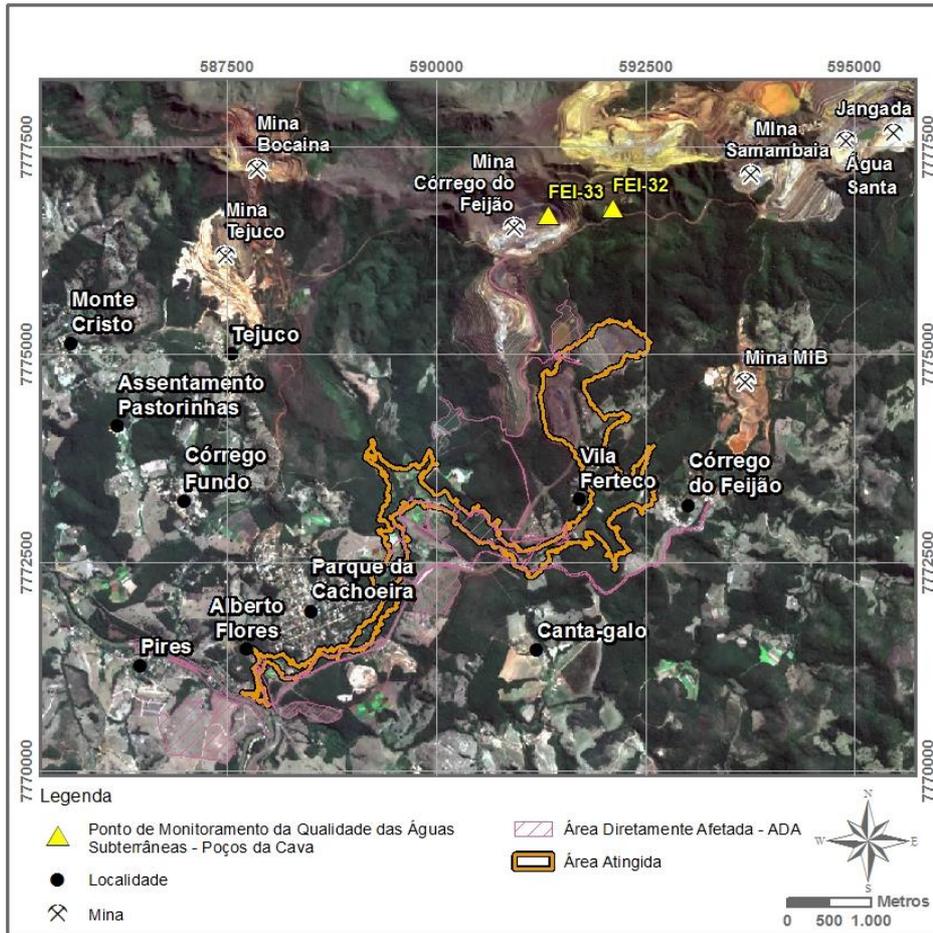


Figura 2-13: Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas – Poços.

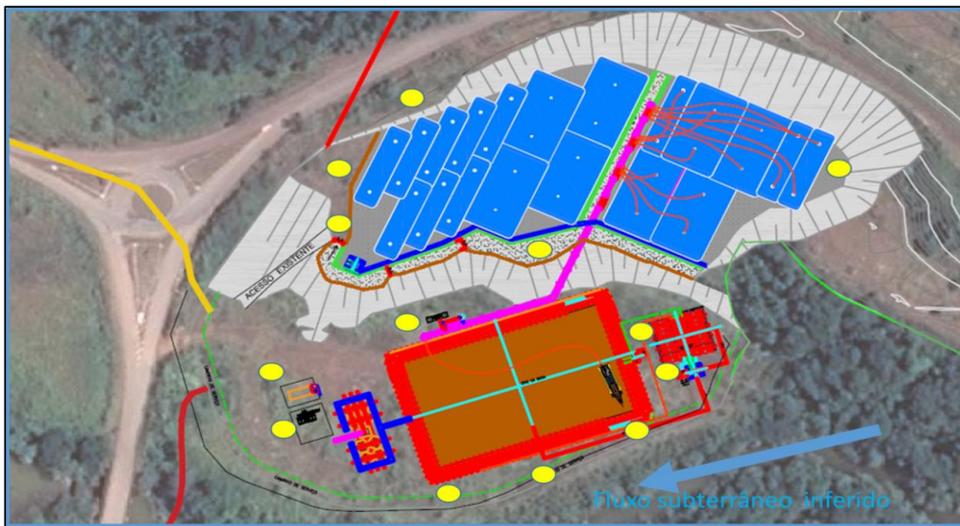


Figura 2-14: Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas – ETAF1.

