GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Diretoria de Análise Técnica

Parecer nº 28/SEMAD/SUPPRI/DAT/2023

PROCESSO Nº 1370.01.0013847/2020-48

CAPA DO PARECER ÚNICO Parecer Único de Licenciamento Convencional nº 00245/2004/052/2019			
Nº Documento do Parecer Único vinculado ao SEI:			
PA COPAM Nº: 00245/2004/052/2019		**SITUAÇÃO:** Sugestão pelo Deferimento	
EMPREENDEDOR:	Vale S.A.	**CNPJ:**	33.592.510/0053-85
EMPREENDIMENTO:	Vale S.A. - Mina Córrego do Feijão	**CNPJ:**	33.592.510/0053-85
MUNICÍPIO(S):	Brumadinho	**ZONA:**	Rural

CRITÉRIO LOCACIONAL INCIDENTE:

 Localização na Reserva da Biosfera, Supressão de Vegetação nativa em áreas prioritárias, Zona de Amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, Unidade de Conservação de Uso Sustentável

CÓDIGO:	**ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN 217/2017):**	**CLASSE:**	**CRITÉRIO LOCACIONAL:**
F-01-01-6	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos,graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos	6	2

F-05-15-0	Outras formas de destinação de resíduos não listas ou não classificadas
E-05-03-7	Dragagem para desassoreamento de corpos d’água
A-05-04-7	Pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro
E-01-01-1	Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários
A-05-05-3	Estrada para transporte de minério / estéril externa aos limites de empreendimentos minerários
F-01-10-1	Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos classe I perigosos
F-01-09-5	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificados
F-05-18-1	Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos
E-03-02-6	Canalização e/ou retificação de curso d’água
E-03-04-2	Estação de tratamento de água para abastecimento
CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:	**REGISTRO:**

Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda – CNPJ: 04.590.934/0001-81 Companhia Vale do Rio Doce - Mina Córrego do Feijão – CNPJ: 33.592.510/0008-20 ARCADIS LOGOS S/A – CNPJ: 07.939.296/0001-50 Brandt Meio Ambiente, indústria, comércio e serviço Ltda. – CNPJ: 71.061.162/0001-88 Spelayon Consultoria -EPP – CNPJ: 08.704.706/0001-46	1444133 473431 5436386 197484 1987292
AUTORIA DO PARECER	**MATRÍCULA**
Anderson Xavier de Souza Gestor Ambiental	1.438.641-1
Celso Scalambrini Costa Gestor Ambiental	1.043.756-4
Karina Jácome de Carvalho Muniz Gestora Ambiental	1.299.568-4
Vinicius Junqueira Gestor Ambiental	1.146.971-5
Thayná Silva Campos Gestora Ambiental	1.395.761-8

De acordo: Giovana Randazzo Baroni Diretora de Controle Processual	1.368.004-6

Documento assinado eletronicamente por **Karina Jácome de Carvalho Muniz**, **Servidor(a) Público(a).**, em 15/09/2023, às 17:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017 .

Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Junqueira**, **Servidor(a) Público(a).**, em 15/09/2023, às 17:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

Documento assinado eletronicamente por **Anderson Xavier de Souza**, **Servidor(a) Público(a).**, em 15/09/2023, às 17:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

Documento assinado eletronicamente por **Celso Scalambrini Costa**, **Servidor(a) Público(a).**, em 15/09/2023, às 17:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

Documento assinado eletronicamente por **Thayna Silva Campos**, **Servidora**, em 15/09/2023, às 17:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

Documento assinado eletronicamente por **Giovana Randazzo Baroni**, **Diretora**, em 15/09/2023, às 17:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **73461100** e o código CRC **B815D6E7**.

Referência: Processo nº 1370.01.0013847/2020-48 SEI nº 73461100

PARECER ÚNICO COPAM Nº 00245/2004/052/2019		
INDEXADO AO PROCESSO:	**Processo SIAM:** 00245/2004/052/2019	**SITUAÇÃO:**
Licenciamento Ambiental	SEI: 1370.01.0013847/2020-48	Sugestão pelo Deferimento
APEF	2008/2019	Sugestão pelo Deferimento
FASE DO LICENCIAMENTO:	(LAC2)	**VALIDADE DA LICENÇA:** 6 anos
PROCESSOS VINCULADOS:	**NÚMERO:**	**SITUAÇÃO:**
Outorga ETAF 1- captação	2240.01.0001700/2021-95	Deferida
Outorga Dique 2	2240.01.0005160/2021-86	Parecer para o deferimento
Outorga BH 1	2240.01.0005159/2021-16	Parecer para o deferimento
Outorga BH 0	2240.01.0001693/2021-90	Parecer para o deferimento
Outorga Barragem VI	1370.01.0053795/2022-86	Parecer para o deferimento
Outorga Barragem Menezes II	1370.01.0029342/2023-35	Parecer para o deferimento
Outorga Contenção_erosão 1	1370.01.0013504/2021-91	Parecer para o deferimento
Outorga Contenção_erosão 2	1370.01.0034120/2021-45	Parecer para o deferimento
Outorga Erosão próximo ao Samambaia	1370.01.0050849/2021-91	Parecer para o deferimento
Outorga Talude MRS	1370.01.0004632/2022-42	Parecer para o deferimento
Outorga Marco zero- canalização	1370.01.0004599/2022-60	Parecer para o deferimento
Outorga ETAF 1- desvio ferro carvão	1370.01.0011542/2022-03	Em análise
Outorga Canalização ferro carvão e afluentes (18,3km)	1370.01.0023115/2023-63	Parecer para o deferimento

EMPREENDEDOR:	VALE S.A	**CNPJ:**	33.592.510/0053-85
EMPREENDIMENTO:	VALE S.A – Mina Córrego do Feijão	**CNPJ:**	33.592.510/0008-20
MUNICÍPIO(S):	Brumadinho	**ZONA:**	Rural

COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): SIRGAS 2000	**LAT**	20º08’16”	**LONG**	44° 08' 10"”

LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:							
APA Sul e Parque Estadual Serra do Rola Moça							
	INTEGRAL	x	ZONA DE AMORTECIMENTO		USO SUSTENTÁVEL		NÃO

BACIA FEDERAL:	Rio São Francisco	**BACIA ESTADUAL:**	Rio Paraopeba
UPGRH:	SF3	**SUB-BACIA:**	Ribeirão Ferro-Carvão

CÓDIGO:	**ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/17):**	**CLASSE**
F-01-01-6	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos,graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos	6
F-05-15-0	Outras formas de destinação de resíduos não listadas ou não classificadas	
E-05-03-7	Dragagem para desassoreamento de corpos d’água	
A-05-04-7	Pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro	
E-01-01-5	Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários	
A-05-05-3	Estrada para transporte de minério / estéril externa aos limites de empreendimentos minerários	
F-01-10-1	Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos classe I perigosos	
F-01-09-5	Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificados	
F-05-18-1	Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	
E-03-02-6	Canalização e/ou retificação de curso d’água	
E-03-04-2	Estação de tratamento de água para abastecimento	

AUTO DE FISCALIZAÇÃO:	**DATA:**
Auto de Fiscalização SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 8/2023	31/07/2023
Auto de fiscalização nº 4/2022	30/11/2022
Relatório Técnico de Fiscalização - SEMAD/SUPPRI/DAT	20/09/2022
Relatório de vistoria nº 0252399/2021	20/05/2021
CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:	**REGISTRO**
Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda – CNPJ: 04.590.934/0001-81	1444133
Companhia Vale do Rio Doce - Mina Córrego do Feijão – CNPJ: 33.592.510/0008-20	473431

ARCADIS LOGOS S/A – CNPJ: 07.939.296/0001-50	5436386	
Brandt Meio Ambiente, indústria, comércio e serviço Ltda. – CNPJ: 71.061.162/0001-88	197484	
Spelayon Consultoria -EPP – CNPJ: 08.704.706/0001-46	1987292	
EQUIPE INTERDISCIPLINAR	**MATRÍCULA**	**ASSINATURA**
Anderson Xavier de Souza – Gestor Ambiental	1.438.641-1	
Celso Scalambrini Costa– Gestor Ambiental	1.043.756-4	
Karina Jácome De Carvalho Muniz – Gestora Ambiental	1.299.568-4	
Vinicius Junqueira – Gestor Ambiental	1.526.293-4	
Thayná Silva Campos – Gestora Ambiental	1.395.761-8	
De acordo: Giovana Randazzo Baroni Diretora de Controle Processual	1.368.004-6	

Anotações de Responsabilidade Técnica apresentadas no processo

Responsável Técnico	Formação/ Registro no Conselho	Nº Responsabilidade Técnica	CTF	Responsabilidade no Projeto
Jackson Cleiton Ferreira Campos	Geógrafo/ CREA-MG 56.633	MG14201900000005226095	248955	Coordenador Geral - EIA/PCA
Regina Celia Vallejo Mendes	Engenheira Civil/ CREA–RJ 29600 D	MG14201900000005226417	238649	EIA - Caracterização do Empreendimento
Msc. Justine M. M. M. Bueno	Geógrafa/ CREA-MG 141556	MG14201900000005224918	4922184	EIA - Meio Físico
Kátia Souza Lima Dutra	Engenheira Ambiental/ CREA-MG 131.057	MG14201900000005224524	5551104	EIA - Meio Físico
Laila Gonçalves do Carmo	Geógrafa/ CREA-MG 170.419	MG14201900000005224917	5687419	EIA - Meio Físico
Mariana Marinho	Geógrafa/ CREA-MG 96770	MG14201900000005224919	4902429	EIA - Meio Físico
Aline Dias Paz	Bióloga/ CRBio 76193/04-D	20231000100475 20211000114080	5238559	EIA - Meio Físico
Stella da Silva Fonseca	Engenheira Ambiental/CREA-MG 100.949	MG20232036787	487575	EIA - Meio Físico
Prof. Dr. Adriano Pereira Paglia	Biólogo/CRBio 016437/04-D	20221000117010	2055205	EIA - Coordenador do Meio Biótico
Msc. Camila Emiliane M. de Sá	Bióloga/CRBio 049781/04D	2019/03553	53706044	EIA - Meio Biótico – Apoio à Coordenação
Dr. Wagner Martins Santana Sampaio	Biólogo/CRBio 73045 -04D	2019/03573	904073	EIA - Meio Biótico - Ictiofauna
Msc. Larissa Lacerda Moraes	Bióloga/CRBio 57309-04D	2019/03564	1567179	EIA - Meio Biótico - Ornitofauna
Dr. Lucas Neves Perillo	Biólogo/ CRBio 57391-04D	2019/03721	1665138	EIA - Meio Biótico - Invertebrados
Dr. Juliana Francisco de Souza	Bióloga/CRBio 104489/04-D	2019/03680	7375262	EIA - Meio Biótico - Flora
Dr. João Victor Andrade de Lacerda	Biólogo/CRBio 70611-04	2019/03569	2148459	EIA - Meio Biótico - Herpetofauna
Msc. Alex Chavier Silva	Biólogo/CRBio 062254/04-D	2019/03479	3855959	EIA - Meio Biótico – Insetos vetores
Dr. Rodolfo German A.Vl Stumpp	Biólogo/ CRBio 87060-04D	2019/03567	1853991	EIA - Meio Biótico - Mastofauna
Sérgio Eustáquio Bastos Lins	Economista/ CORECON-MG 4.132	n.a	197691	EIA - Coordenador do Meio Socioeconômico e Cultural

Charles Pierre Parreiras	Sociólogo	n.a	5543062	EIA - Meio Socioeconômico e Cultural
Matheus Henrique F.Valle	Geógrafo	n.a	5334629	EIA - Meio Socioeconômico e Cultural
Francisco Bizzotto Gomes	Geógrafo/CREA-MG 185.407	n.a	6168579	EIA - Meio Socioeconômico e Cultural
André Schetino	Cientista Ambiental	n.a.	n.a.	EIA - Meio Socioeconômico e Cultural
Isabela Fernanda G.Oliveira	Geógrafa	n.a.	6772136	EIA - Meio Socioeconômico e Cultural Patrimônio Cultural
Patrícia Carolina de Brito Letro	Arqueóloga	n.a.	7380645	EIA - Meio Socioeconômico e Cultural Patrimônio Arqueológico
Msc.Daniele Cristina Barcelos	Bióloga/CRBio 098599/04D	2019/03740	4868250	EIA - Meio Biótico - Geoprocessamento
Jussara Sampaio Rodriuges	Design Gráfico	n.a.	n.a.	EIA - Diagramação
Alessandro Cazeli Pereira	Geógrafo/CREA-MG 182.050	MG14201900000005224771	6772967	EIA - Elaboração de mapas meio físico e sócio
André Gustavo Nave	Engenheiro Agrônomo/CREA-SP 5060110361/D	14201900000005226286	5705397	PCA - Meio Biótico
Fabiano Turini Farah	Engenheiro Agrônomo/CREA-SP SP5061192321/D	14201900000005230228	3563890	PCA - Meio Biótico
Thaís Nícia Azevedo Vieira	Ecóloga	n.a.	n.a.	PCA - Meio Biótico
Lina Andrade Lobo de Rezende	Engenheira floresta/CREA-MG MG116412/D	MG14201900000005230008	5402500	PCA - Meio Biótico
Samir Gonçalves Rolim	Engenheiro Agrônomo/CREA-SP-501180/D	820190046488	1513442	PCA - Meio Biótico
Thiago Ferreira Lima	Geógrafo/CREA-MG 111.985	MG14201900000005218473	1577257	Prospecção espeleológica
Rafael Resende de Oliveira	Engenheiro Agrônomo/ CREA MG: 136686/D	MG20221161445 MG20210686493	520532	Coordenar atividades agrossilvipecuárias e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais PUP/COMPENSAÇÃO
Renata Martinês Datrino	Socióloga	n.a.	5289461	Restruturação dos programas do meio socioeconômicos
Matheus Funchal Monteiro	Engenheiro ambiental/ CREA 95185	MG20210782262	3029938	Restruturação dos programas do meio físico
Lilian Silva Campana de Moraes	Jornalista	n.a.	2123891	Restruturação dos programas do meio socioeconômicos

Cinara Alves Clemente	Bióloga/ CRBio 44925/04-D	202110000114305	2053324	Restruturação dos programas do meio biótico
Natália De Aguiar Campos	Engenheira florestal/ CREA – MG 253.764	MG20210687776	7750565	PUP
Renato Silva Gonçalves	Biólogo/ CRBio: 049.513/04/D	2019/08554	2353900	PUP
Lucas Rogério Vieira Silva	Geógrafo/ CREA – MG 281.666	MG20210763754	8001478	PUP
Saulo Garcia de Resende	Biologo/ CRBio 030870/04D	20221000106785	564592	PTRF (COMPENSAÇÃO)
Osiel de Magalhães	Biólogo/CRBio 057166/04D	20221000106776	1903288	Proposta de Relocação de Rerservas Legais
Carlina Simões Nunes	Engenheira Sanitarista e Ambiental / CREA – MG 254.014	MG20221152389	7731291	Diagnóstico das Reservas Legais
Juvenal Geraldo dos Santos	Engenheiro Florestal / CREA-MG 115.107D	MG20221151481	5039267	Diagnóstico das Reservas Legais
Mariana Barbosa Timo	Engenheira Ambiental / CREA/MG 91733D	MG20221267734	1987288	Vistoria Remota de quatro cavidades subterrâneas
Carlos Frederico de Souza Lott	Geógrafo/ CREA/MG 174664D	MG20221259174	5630172	Vistoria Remota de quatro cavidades subterrâneas

Empreendedor	**CNPJ**	**CTF**
Companhia Vale do Rio Doce - Mina Córrego do Feijão	33.592.510/0008-20	473431

Empresa de Consultoria	**CNPJ**	**CTF**	**Responsabilidade no Projeto**
ARCADIS LOGOS S/A	07.939.296/0001-50	5436386	-
Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda	04.590.934/0001-81	1444133	PCA, EIA/RIMA, PUP, PRADA
Brandt Meio Ambiente, indústria, comércio e serviço Ltda.	71.061.162/0001-88	197484	Prospecção espeleológica
Spelayon Consultoria -EPP	08.704.706/0001-46	1987292	Vistoria Remota de quatro cavidades

1 RESUMO

Trata-se de Licenciamento Ambiental Corretivo das Obras Emergenciais decorrentes da ruptura das barragens B-I, B-IV e B-IVA da Mina Córrego do Feijão e recuperação ambiental de sua área de influência. Conforme estabelecia a Resolução Conjunta SEMAD/IEF 1905/2013, foi comunicado o início das Obras Emergenciais em 08 de fevereiro de 2019 e, em 09 de maio de 2019, foi formalizado perante a Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana – Supram Central, pela Vale S/A, o processo administrativo de licenciamento ambiental PA COPAM n° 00245/2004/052/2019, na modalidade licença ambiental corretiva (LOC), objeto de analise deste parecer.

O empreendimento foi classificado de acordo com os parâmetros da Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017 como potencial poluidor Grande e porte Grande, e, portanto, classe 6.

O processo foi instruído com os estudos EIA/RIMA, PCA, PUP, bem como com as informações complementares solicitadas pela equipe, as quais foram devidamente respondidas. Não houve solicitação de Audiência Pública.

Destaca-se que, após a assinatura do Acordo Judicial Processo de Mediação SEI n. 0122201-59.2020.8.13.0000 TJMG / CEJUSC 2º GRAU o processo de licenciamento ambiental corretivo foi encaminhado à Superintendência de Projetos Prioritários – Suppri para continuidade da análise.

Como atividade principal a ser licenciada, tem-se outras formas de destinação de resíduos, não listadas ou não classificadas, em área útil de 40,87ha. Houve também Estação de tratamento de água para abastecimento; Armazenamento de rejeitos em geotubos; Dragagem para desassoreamento de corpos d’água; Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificados; Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos; Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos; Canalização e/ou retificação de curso d’água; Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários; Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários; Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos, graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos.

As obras encontram-se localizadas no município de Brumadinho, onde faz parte o empreendimento Mina Córrego do Feijão, integrante do Complexo Paraopeba II. Abrange uma área total de 581,65 hectares, sendo demandada uma intervenção ambiental em hectares totais, abrangendo:

a) supressão de 33,12 hectares de vegetação nativa, com destoca, em Floresta Estacional Decidual (FED);

b) supressão de 5.071 indivíduos arbóreos isolados;

c) Intervenção de 20,44 hectares em áreas de preservação permanente – APP;

d) Relocação de 96,20 hectares referentes a compensações pretéritas afetadas pela mancha de rejeito e obras emergenciais;

Foram realizadas vistorias no local, conforme consta do Relatório de Vistoria nº 0252399/2021 (ID 32321598), Relatório Técnico de Fiscalização - SEMAD/SUPPRI/DAT (ID 53432917), Auto de Fiscalização SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 4/2022 (ID 57265626) e Auto de Fiscalização SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 8/2023 (ID 70782707) a fim de subsidiar a análise da solicitação de licenciamento ambiental, na qual foram constatadas as medidas de controle ambiental executadas ao longo das obras.

Foram solicitadas informações complementares por meio do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 177/2021 (ID 31805788). Contudo, diante da existência de fatos novos, foram necessárias informações adicionais solicitadas por meio do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 20/2022 (ID 41264115) e Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 232/2022 (ID 55122847), todos com respostas devidamente protocoladas na Suppri.

Após analisar os estudos e a documentação apresentada nos autos do processo, a equipe técnica da Suppri sugere o DEFERIMENTO do pleito.

2 INTRODUÇÃO

Este Parecer Único refere-se ao pedido de Licença de Operação Corretiva – LOC, para a regularização ambiental das obras emergenciais, referentes às obras de reparação pelo rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA do Complexo da Mina de Córrego do Feijão do empreendedor Vale S.A, no município de Brumadinho. As atividades contempladas são referentes à regularização das obras emergenciais.

O processo administrativo nº 245/2004/052/2019 foi formalizado no dia 9 de maio de 2019, conforme recibo de documentos nº 0272226/2019. O empreendimento foi classificado de acordo com os parâmetros da DN 217/2017, como potencial poluidor Grande e porte Grande, e, portanto, classe 6. Os estudos pertinentes apresentados foram o Estudo de Impacto Ambiental-EIA, Relatório de Impacto Ambiental-RIMA e Plano de Controle Ambiental – PCA. Durante a análise do processo foram feitas atualizações do Plano de Obras Emergenciais e respectivos estudos.

Por fim, cumpre esclarecer que devido ao caráter *sui generis* do licenciamento em tela foi definido um marco temporal do processo de regularização para que seja realizada sua análise, qual seja o período chuvoso 2019/2020 e os projetos apresentados até então.

Nesse sentido, para as obras necessárias que foram apresentadas após este marco temporal, estão sendo devidamente comunicadas ao órgão ambiental e serão analisadas como adendos a este processo de licenciamento ambiental, na forma prevista no parágrafo único do artigo 36 do Decreto Estadual n. 47.383/2018.

2.1 Contexto histórico

O rompimento da barragem B-I ocorreu às 12h28min do dia 25 de janeiro de 2019, provocando o extravasamento do rejeito contido pela estrutura, que se arrastou pelo vale do ribeirão Ferro-Carvão até atingir o rio Paraopeba, 10 km a jusante. A barragem de contenção de sedimentos B-VI, vizinha à Barragem B-I, também foi escoriada pelo volume de rejeito, tendo sua estrutura parcialmente comprometida. Além disso, foram atingidas barragens de contenção de sedimentos BIV e BIV-A.

Por meio do Auto de Fiscalização nº 64.499/2019 de 26 de janeiro de 2019, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) determinou, inicialmente, a suspensão de todas as operações da Vale na Mina de Córrego do Feijão, ressalvadas as ações emergenciais pertinentes.

De acordo com a Defesa Civil, 272 pessoas morreram, incluindo 2 mulheres grávidas. Destas, 3 “joias” (como são chamadas as vítimas do rompimento) seguem desaparecidas - ainda buscadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Entre as vítimas diretas do rompimento estão funcionários da VALE e empresas terceirizadas por esta contratadas, membros da comunidade do entorno do empreendimento e turistas que visitavam a região. Outras 395 pessoas foram localizadas com vida. Muitas destas ficaram desabrigadas e/ou desalojadas.

Além do luto pelas perdas humanas (familiares, amigos, conhecidos) e de animais de estimação, o rompimento alterou repentinamente condições de produção e reprodução de modos de vida de grande número de pessoas nas áreas afetadas, inclusive povos e comunidades tradicionais: indígenas, quilombolas, ribeirinhos.

Pessoas atingidas passam por perdas materiais (soterramento pela lama de moradias, áreas de produção, objetos de valor afetivo, documentos etc.) e imateriais: alterações na paisagem, nos recursos naturais e serviços ecossistêmicos disponíveis, o risco da estigmatização associado ao evento, e as lembranças do desastre e suas consequências na saúde, sobretudo mental.

O rompimento das barragens resultou na alteração da qualidade das águas do rio Paraopeba, afetando as comunidades aquáticas ali presentes, tendo sido observada a mortandade de peixes e o soterramento dos organismos bentônicos, restringindo os usos da água do rio e dos poços a 100 m de suas margens, impossibilitando o abastecimento das comunidades rurais, fosse para irrigação, dessedentação animal ou usos domésticos, ao longo de 18 municípios, e interrompendo a captação para abastecimento público dos municípios de Brumadinho, Pará de Minas e Paraopeba.

Ainda, o rompimento produziu alterações nos meios físico, biótico e social na bacia do Rio Paraopeba. Gerou importantes consequências socioeconômicas e culturais. Mudanças na economia, no acesso à água (consumo humano, dessedentação animal, irrigação), nas relações sociais, nas referências territoriais e simbólicas, e grande pressão sobre serviços públicos municipais, estaduais e federal - principalmente para atender a emergência em Brumadinho.

Adicionalmente, a situação de violação de direitos decorrente do rompimento das barragens produziu novos conflitos socioambientais e potencializou os já existentes nos territórios atingidos. Também, fomentou a discussão pública sobre a temática ambiental (responsabilidades, instâncias de participação e pactuação entre os atores envolvidos etc.), gerando diversas manifestações da sociedade civil cobrando justiça, reparação e ações preventivas para que eventos semelhantes não se repitam.

2.2 Caracterização do empreendimento

Até antes do rompimento, o complexo produtivo da Mina Córrego do Feijão operava com uma completa infraestrutura de lavra e beneficiamento mineral, incluindo pilhas de estéril, barragens, além de outras estruturas de apoio e prédios administrativos. A unidade também abrigava um pátio de estoque de minério circundado por uma pera-ferroviária para o escoamento dos produtos gerados.

Destaca-se que a explotação de minério de ferro da Mina Córrego do Feijão encontrava-se licenciada pelo Certificado nº 007/2018 de 13/12/2018 (PA COPAM 00245/2004/050/2015 - LAC1), operando em sinergia com a Mina de Jangada licenciada pelo Certificado nº 006/2018 de 13/11/2018 (PA COPAM nº 00118/2000/030/2013 - LAC1), no âmbito do projeto “Continuidade das Operações da Mina de Jangada”.

A barragem B-I continha rejeitos do beneficiamento a úmido de minério de ferro da mina. O rompimento desencadeou a ruptura de mais duas barragens de contenção de sedimentos localizadas a jusante e denominadas barragens B-IV e B-IVA. A lama de rejeitos, bem como produtos, detritos e materiais diversos situados a jusante dessas barragens foram carreadas, afetando o vale do ribeirão Ferro-Carvão até atingir o rio Paraopeba. A onda de choque também provocou danos a outras estruturas como pontes, edificações, ferrovias e acessos.

Parte do rejeito ficou retido na área da mineradora e ao longo do Ribeirão Ferro-Carvão, no trecho a jusante da Barragem B-I até sua confluência com o Rio Paraopeba, sendo identificado o percurso de dispersão da pluma relacionada com o rompimento ao longo do trecho do Rio Paraopeba, até 315 km de distância, no reservatório da Usina Hidroelétrica (UHE) Retiro Baixo. Todas as classes de cobertura vegetal e uso do solo atingidas pela mancha de rejeitos, suas áreas e sua representatividade, estão apresentadas na Figura 1.

Tipologia de Uso e Ocupação	Área afetada pelo rejeito	
	ha	%
Acessos	2,8	0,9
Área Úmida	12,6	4,3
Área urbana	4,4	1,5
Bambuzal	0,4	0,1
Campo antrópico/ pastagem	22,5	7,7
Corpo d'água	6,4	2,2
Cultivo agrícola	17,1	5,8
Floresta Estacional Semidecídua em estágio inicial	25,7	8,7
Floresta Estacional Semidecídua em estágio médio avançado	106,9	36,4
Habitação rural	9,1	3,1
Mineração	46,6	15,8
Sistema de barragem de mineração	37,4	12,7
Solo exposto	2,1	0,7
Total	**294,05**	**100**

Fonte: Arcadis, 2020. Elaboração: Arcadis, 2020.

Figura 1: Tipologias de uso do solo afetadas pela mancha de rejeito. (Fonte: Vale - PRSABP, Cap, 2, Vol. 1, março/2022).

Tal como previsto no Estudo de Impacto Ambiental - EIA de 2019, as Obras Emergenciais devem ser compreendidas como, de modo geral, estruturas de natureza temporária, cuja finalidade maior é a contenção dos rejeitos resultantes do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA de modo que tenham seus fluxos minimizados em direção à calha do rio Paraopeba. Além disso, as ações desenvolvidas no âmbito das Obras Emergenciais objetivam garantir a estabilidade de estruturas geotécnicas, executar o manejo e a disposição final dos rejeitos, realizar a recuperação ambiental da área e providenciar obras de reparação de acessos e abastecimento de água.

Tais atividades incluem ações de contenção, remoção, tratamento e disposição final dos rejeitos e resíduos, estabilidade das estruturas remanescentes, dragagem dos cursos d'água para desassoreamento, reestabelecimento de acessos e abastecimento de água, bem como outras ações necessárias à recuperação ambiental da área atingida.

De acordo com informações do empreendedor, algumas atividades foram iniciadas no dia seguinte ao evento de ruptura, adotando-se como premissa, sempre que possível, a implantação de estruturas descomissionáveis e a utilização de áreas já afetadas pelo rejeito, priorizando-se, também, soluções técnicas que minimizassem impactos às comunidades.

Em suma, os principais objetivos das Obras Emergenciais são:

- Conter os sedimentos depositados na calha do ribeirão Ferro-Carvão, de maneira a evitar que os sedimentos sejam carreados para o rio Paraopeba;
- Melhorar a qualidade da água que aflui ao rio Paraopeba e a água do próprio rio;
- Dar condições à recuperação ambiental da área afetada pela massa de rejeitos a partir da contenção, estabilização e remoção da mesma;
- Remover os rejeitos depositados no Rio Paraopeba, de tal forma que o rio recupere a sua lâmina d'água e não extrapole a calha fluvial, sem invadir terrenos marginais no período de chuvas.

A Área Diretamente Afetada (ADA) inicialmente informada nos estudos ambientais era 173,7 ha. No entanto, com as adequações necessárias no decorrer da execução das atividades, e em atendimento às orientações da SUPPRI, o empreendedor protocolou, em 03/11/2021, a atualização do escopo das obras com a alteração da ADA para 559 ha. Em 17/02/2023, nas Informações Complementares adicionais (C.EXT. 0174/2023), o Plano Diretor (ADA) das Obras Emergenciais foi novamente atualizado para 581,65 ha sendo a maior parte representada pela área afetada pela corrida de rejeitos, seguido pela pastagem e por outros usos antrópicos.

Levando-se em consideração as premissas e objetivos estabelecidos, as intervenções executadas, e aquelas a serem implementadas, foram divididas pelo empreendedor de acordo com sua finalidade, que consiste em conter e minimizar o impacto, garantir a estabilidade de estruturas geotécnicas, executar o manejo e a disposição dos rejeitos, realizar a recuperação ambiental da área, descomissionar as estruturas geotécnicas e providenciar todas as obras de reparação para a comunidade conforme Figura 2 (Relatório de Caracterização de Obras, março/2021 – ID 27562925).

Estruturas de Contenção: Conter e minimizar o impacto	Estruturas Geotécnicas: garantir a estabilidade das estruturas remanescentes	Manejo e Disposição dos Rejeitos	Recuperação Ambiental	Obras de Reparação para comunidade
Barreiras de Estabilização de Calha (BECs);	Obras barragem VI	Remoção dos rejeitos ao longo do ribeirão Ferro – Carvão	Recuperação do ribeirão Ferro-Carvão no Marco Zero	Ponte Alberto Flores (LMG-813) e passarela para pedestres
Barreira Hidráulica 0 (BH0)	Obras barragem Menezes II	Dragagem de rejeitos do rio Paraopeba	Limpeza e proteção da área dos dutos da Transpetro	Acesso Cantagalo
Dique 2	Obras barragem B-I	Estação de Tratamento de Águas Fluviais do rio Paraopeba – ETAF 2	Instalação da ponte metálica na região dos dutos da Transpetro	Acesso Pontilhão – Alberto Flores
Barreira Hidráulica 1 (BH1)	Descomissionamento das estruturas geotécnicas remanescentes	Disposição final dos rejeitos – cava Feijão	Cortina Metálica 2 em Estaca-Prancha	Acesso à Mineração Ibirité – MIB
Cortina Metálica de Estaca Prancha 1	PDE Menezes III	Estabilização do Talude da MRS	Plantio de mudas e acompanhamento da recuperação	Adutora à Mineral do Brasil – MDB
Estação de Tratamento de Águas Fluviais do ribeirão Ferro-Carvão – ETAF 1			Passarela de pedestres de madeira	Acesso Fazenda 4 Folhas e
Canais em Concreto Canvas			Obras para tratamento da erosão localizada no remanso 1 Recuperação das demais áreas	Acesso à propriedade dos Menezes Adutora Córrego do Feijão
				Alça Viária Córrego do Feijão (Via Auxiliar Obras Sítio Sr. João

Figura 2: Intervenções por finalidade. (Fonte: Vale - Relatório de Caracterização de Obras, março/2021).

A ADA e suas principais estruturas estão apresentadas no mapa da Figura 3. Na Tabela 1 encontram-se as principais atividades contempladas pelas Obras Emergenciais. (Atendimento às Solicitações de Informações Complementares adicionais - Ofício Semad/Suppri/Dat N° 232/2022 – ID 61075001) .

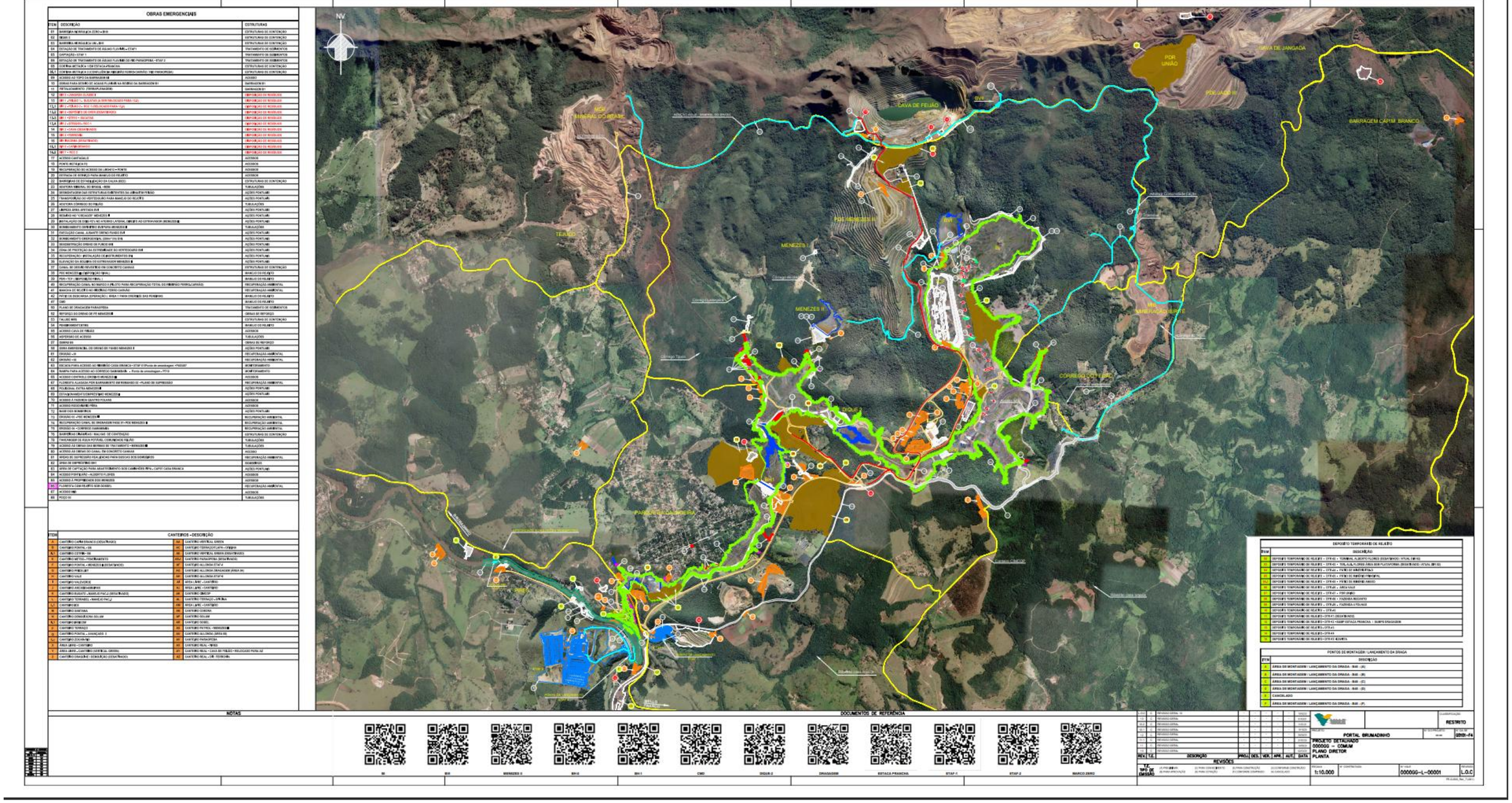


Figura 3: Mapa da área diretamente afetada pelas obras emergenciais e localização das principais estruturas. (Fonte: Vale – IC fev/2023).

SEQ9853 - Ofício - nº 232/2022 - SEMAD/SUPPRI/DAT
LOC OBRAS EMERGENCIAIS

3.4. Apresentar a tabela das obras inseridas na LOC, informando todas aquelas passíveis e as não passíveis de licenciamento, bem como se estão em operação ou concluídas (se em operação, informar expectativa de prazo do descomissionamento). Seguir modelo abaixo.

Estruturas/obras	Caráter	Categoria	Tipologia DN217/2017	Potencial Poluidor	Porte	Em Operação/Concluídas	Expectativa de prazo do descomissionamento	Observação
ATIVIDADES LISTADAS NA DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 217, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2017								
Central de Materiais Descartáveis (CMD)	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-01-6 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos, graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos	M	Grande	Em operação	2031	O CMD foi considerado duas vezes no FCE, com códigos diferentes, pois recebe tipos de resíduos com parâmetros de classificação diferentes.
Armazenamento de rejeitos em geotubos (ETAF 2)	Temporário	Disposição de Rejeitos	F-05-15-0 Outras formas de destinação de resíduos não listadas ou não classificadas	G	Grande	Concluído/A desmobilizar	Em avaliação	Atualmente o material dragado não está mais sendo direcionado para os geobags da ETAF2. Sendo assim, encontra-se em estudo/avaliação alternativas de desmobilização dos geobags da ETAF2. Esta definição dependerá da necessidade ou não de remoção dos rejeitos dos geobags para buscas pelo CBMMG.
Dragagem dos Rejeitos do Ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba até 2 km	Temporário	Dragagem	E-05-03-7 Dragagem para desassoreamento de corpos d'água	M	Grande	Em operação	2029	Na LOC consideramos a dragagem do rio Paraopeba até os primeiros 2Km, conforme orientação da SUPPRI em reunião.
PDE MENEZES III (Disposição de rejeitos)	Temporário	Disposição de Rejeitos	A-05-04-7 Pilhas de rejeito/estéril - Minério de ferro	M	M	Concluído/A desmobilizar	2023	A avaliação do potencial poluidor e porte considerou a soma da área útil utilizada para disposição de rejeito em pilha. PDE MENEZES III (15,3 ha); PDR UNIÃO (20,21 ha)
PDR UNIÃO (DTR-07)	Temporário	Disposição de Rejeitos				Em operação	2030	
DIR 7 - RCC-2	Temporário	Depósito de Resíduos	F=05-18-1 Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	M	M	Em operação	2031	
Acesso Pontilhão - Alberto Flores	Definitivo	Acesso	E-01-01-5 Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários	G	Não passível	Concluída	Obra definitiva	
Acesso Cantagalo	Definitivo	Acesso	E-01-01-5 Implantação ou duplicação de rodovias ou	G	Não passível	Concluída	Obra definitiva	

			contornos rodoviários					
Acesso à Mineração Ibirité - MIB	Diretrizes	Acesso	A-05-05-3 Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários	M	Pequeno	Concluída	Diretrizes	A desmobilização de acessos, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, foi sinalizado como "Diretrizes" nas colunas “Caráter” e “Prazo de descomissionamento”. Essa sinalização indica que a finalização dos projetos conceituais de recuperação da área da mancha de rejeitos no âmbito do Diretrizes é um marco para início da avaliação da desmobilização de tais áreas/obras. A partir das definições desses projetos conceituais, junto aos stakeholders, iniciará uma nova etapa que é a elaboração dos projetos executivos, e a partir da elaboração destes projetos é que poderão ser definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.
DIR 1 - Feijão 1 - Sucatas	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	M	Grande	Em operação	2023	Esse DIR será desmobilizado e relocado para o DTR-10 quando o seu novo projeto (DIR 1 - DTR10 Sucatas) estiver finalizado. No FCE atualizado informamos a área útil do novo local desse DIR.
DIR 1 - DTR10 - Sucatas	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	M	Grande	A mobilizar	2031	Trata-se do DIR 1 - Feijão 1 - Sucatas relocado.
DIR 2 - Feijão 2 - RCC 1	Temporário	Depósito de Resíduos	F-05-18-1 Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	M	Médio	Desmobilizado	2022	Esse DIR foi desmobilizado e transferido para a área onde estava alocado o DTR-02 e DTR-03.
DIR 2 - DTR02/DTR03 - RCC 1	Temporário	Depósito de Resíduos	F-05-18-1 Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	M	Médio	Em operação	2031	Trata-se do DIR 2 - Feijão 2 - RCC relocado para os DTRs - 02 e 03.
DIR 3 - Cava	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-10-1 Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos	M	Pequeno	Desmobilizado	2022	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.

DIR 4 - Ferrovia	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	M	Pequeno	Em operação	2031	
DIR 5 - Jangada Classe 1	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-10-1 Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos	M	Pequeno	Em operação	2023	
DIR 6 - Capim Branco	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	M	Grande	Em operação	2031	
DIR 8 - Depósito de Over	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	M	Médio	Desmobilizado	2022	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Recuperação Canal no Marco Zero	Definitivo	Recuperação Ambiental	E-03-02-6 Canalização e/ou retificação de curso d'água	M	Pequeno	Concluída	Obra definitiva	
Recuperação Ribeirão Ferro Carvão e afluentes	Definitivo	Recuperação Ambiental	E-03-02-6 Canalização e/ou retificação de curso d'água	M	Médio	Em andamento	2029	
Central de Materiais Descartáveis (CMD)	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-10-1 Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos	M	Pequeno	Em operação	2031	O CMD foi considerado duas vezes no FCE, com códigos diferentes, pois recebe tipos de resíduos com parâmetros de classificação diferentes.
Estação de Tratamento de Águas Fluviais (ETAF-1)	Temporário	Estação de tratamento de água	E-03-04-2 Estação de tratamento de água para abastecimento	P	Grande	Em operação	2030	
Estação de Tratamento de Águas Fluviais (ETAF-2)	Temporário	Estação de tratamento de água	E-03-04-2 Estação de tratamento de água para abastecimento	P	Grande	Em operação	Em avaliação	Atualmente o material dragado não está mais sendo direcionado para os geobags da ETAF2. Sendo assim, encontra-se em estudo/avaliação alternativas de desmobilização dos geobags da ETAF2. Esta definição dependerá da necessidade ou não de remoção dos rejeitos dos geobags para buscas pelo CBMMG.
DIR Iracema	Temporário	Depósito de Resíduos	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	M	Grande	Desmobilizado	2020	
ATIVIDADES NÃO LISTADAS NA DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 217, DE 06 DE DEZEMBRO DE 2017								

Estrada de Serviço para Manejo do rejeito	Diretrizes	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Diretrizes	A desmobilização de acessos, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, foi sinalizado como "Diretrizes" nas colunas “Caráter” e “Prazo de descomissionamento”. Essa sinalização indica que a finalização dos projetos conceituais de recuperação da área da mancha de rejeitos no âmbito do Diretrizes é um marco para início da avaliação da a desmobilização de tais áreas/obras. A partir das definições desses projetos conceituais, junto aos stakeholders, iniciará uma nova etapa que é a elaboração dos projetos executivos, e a partir da elaboração destes projetos é que poderão ser definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.
Abertura de acesso interno para acessar o topo da BI	Temporário	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	2028	
Acesso Cava de Feijão	Definitivo	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Acesso à Fazenda Menezes	Definitivo	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Acesso às Obras em Concreto Canvas	Diretrizes	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Diretrizes	A desmobilização de acessos, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, foi sinalizado como "Diretrizes" nas colunas “Caráter” e “Prazo de descomissionamento”. Essa sinalização indica que a finalização dos projetos conceituais de recuperação da área da mancha de rejeitos no âmbito do Diretrizes é um marco para início da avaliação da a desmobilização de tais áreas/obras. A partir das definições desses projetos conceituais, junto aos stakeholders, iniciará uma nova etapa que é a elaboração dos projetos executivos, e a partir da elaboração destes projetos é que poderão ser definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.

Ponte Metálica P2	Diretrizes	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Diretrizes	A desmobilização de acessos, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, foi sinalizado como "Diretrizes" nas colunas “Caráter” e “Prazo de descomissionamento”. Essa sinalização indica que a finalização dos projetos conceituais de recuperação da área da mancha de rejeitos no âmbito do Diretrizes é um marco para início da avaliação da a desmobilização de tais áreas/obras. A partir das definições desses projetos conceituais, junto aos stakeholders, iniciará uma nova etapa que é a elaboração dos projetos executivos, e a partir da elaboração destes projetos é que poderão ser definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.
Acesso para às obras de controle erosivo PDE Menezes III	Definitivo	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluído	Obra definitiva (bermas da pilha)	
Recuperação do Acesso da LMG-813	Definitivo	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Acesso à Fazenda Quatro Folhas	Diretrizes	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Diretrizes	A desmobilização de acessos, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, foi sinalizado como "Diretrizes" nas colunas “Caráter” e “Prazo de descomissionamento”. Essa sinalização indica que a finalização dos projetos conceituais de recuperação da área da mancha de rejeitos no âmbito do Diretrizes é um marco para início da avaliação da a desmobilização de tais áreas/obras. A partir das definições desses projetos conceituais, junto aos stakeholders, iniciará uma nova etapa que é a elaboração dos projetos executivos, e a partir da elaboração destes projetos é que poderão ser definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.
Acesso Rodoviário Pêra	Definitivo	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Canal de Desvio Revestido em Concreto Canvas	Temporário	Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Estabilização do Talude MRS	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não	Concluída	Obra definitiva	

				passível de licenciamento			
Erosão 1	Definitivo	Recuperação Ambiental	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Erosão 2	Definitivo	Recuperação Ambiental	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Erosão 4 - Córrego Samambaia	Definitivo	Recuperação Ambiental	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Obra definitiva	
DTR-02-Terminal Alberto	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	2022	Atual DIR 2 - DTR02/DTR03 - RCC. Atualizado como DIR no FCE.
DTR-03-Ter.Alb.Flores	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	2023	Atual DIR 2 - DTR02/DTR03 - RCC. Atualizado como DIR no FCE.
DTR-04-Pátio de Minério ITM-D	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2027	
DTR-05-Pátio de Minério Principal	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2027	
DTR-05-Pátio de Minério Anexo	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2027	
DTR-06-Área Vale	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2029	
DTR-08- Fazenda Recanto	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2025	
DTR-09-Fazenda 4 Folhas	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2025	
DTR-10	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	A área do DTR no FCE foi atualizada, retirando a área do DIR1-DTR10- Sucatas
DTR-11	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
DTR-12- SUMP Estaca Prancha/SUMP Auxiliar 1 e 2	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2029	
DTR-13	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2023	
DTR-14	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não	Em operação	2028	

				passível de licenciamento			
DTR-15-Zapita	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2027	
PDR - TCF e peneiramento TCF	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2028	
Pátio de descarga (operação) área 1 para oversize das peneiras	Temporário	Disposição de Rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2031	
Barreira Hidráulica – BH0	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2024	
DIQUE 2	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Barreira Hidráulica – BH1	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2024	
Cortina Metálica 1 Em Estaca-Prancha	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2029	
Cortina Metálica 2 (Confluência Ribeirão Ferro-Carvão / Rio Paraopeba)	Definitivo	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC1	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC2	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC3	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC4	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC5	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC6	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC7	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC8	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.

Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC9	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC10	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC11	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC12	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC13	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC14	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC15	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC16	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2024	
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC17	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC18	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC19	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC20	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC21	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC22	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras De Estabilização Da Calha (BEC) - BEC23	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Desmobilizado	NA	Apesar de desmobilizado, mantivemos essa estrutura no FCE atualizado.
Barreiras Dinâmicas / Malhas De Contenção 0	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	A iniciar	2028	

Barreiras Dinâmicas / Malhas De Contenção 1	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	A iniciar	2028	
Barreiras Dinâmicas / Malhas De Contenção 2	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	2028	
Barreiras Dinâmicas / Malhas De Contenção 3	Temporário	Estrutura de Contenção de rejeitos	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	2028	
Obras de desvio do fluxo das águas superficiais na BI	Temporário	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	2029	
Retaludamento BI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	A iniciar	Obra definitiva	
Estabilização da estrutura BI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Obra definitiva	
obras de estabilização BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Obra definitiva	
limpeza de área afetada BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Obra definitiva	
execução canal jusante dreno de fundo BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Obra definitiva	
recuperação/instalação de instrumentos BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
zona de proteção de extremidade do vertedouro BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
desobstrução dreno de fundo BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
bombeamento emergencial BVI	Temporário	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2023	
transposição do vertedouro para manejo do rejeito BVI	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
bombeamento definitivo BVI para Menezes II	Temporário	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	2027	
obras de estabilização Menezes II	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	

rebaixamento do "creager" Menezes II	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
elevação da soleira do extravasor Menezes II	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
instalação de dois PZ's no aterro lateral direito ao extravasor Menezes II	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
reforço do dreno de pé Menezes II	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
estacionamento/empréstimo Menezes II	Temporário	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	2025	
obra emergencial do dreno de fundo Menezes I	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
erosão 03	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Recuperação canal de drenagem PDE Menezes III	Definitivo	Obras Estabilidade Geotécnica	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em andamento	Obra definitiva	
Captação - ETAF 1	Temporário	Captação de Água - Adutora	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2030	
Adutora córrego do feijão (tancagem de reservação 210.000 litros (5 tanques), estação de tratamento de água, vazão de 40m³/h. Extensão da adutora de 6,07 km)	Definitivo	Captação de Água - Adutora	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Peneiramento ITMS e TCF	Temporário	Tratamento de rejeito	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2028	
Adutora Mineral do Brasil - MDB	Definitivo	Captação de Água - Adutora	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Base dos bombeiros	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2028	
Área para captação para abastecimento dos caminhões pipas - CAP07 Casa Branca	Temporário	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	2026	
Áreas de supressão realizadas para buscas dos bombeiros	Temporário	Supressão de vegetação	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	NA	
Área de montagem / lançamento da draga - B45 - (A)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não	Área livre	2026	

				passível de licenciamento			
Área de montagem / lançamento da draga - B45 - (B)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Área de montagem / lançamento da draga - B45 - (C)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Área de montagem / lançamento da draga - B45 - (D)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Área de montagem / lançamento da draga - B45 - (F)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Poço 03	Definitivo	Captação de água	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	Obra definitiva	
Poligonal extra Menezes II	Temporário	Acesso	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Concluída	2025	
Área de empréstimo BH-01	Temporário	Empréstimo de material	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	2026	
Canteiro Capim Branco	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Área livre	Diretrizes	A desmobilização de canteiros, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, foi sinalizado como "Diretrizes" na colunas “Prazo de descomissionamento”. Essa sinalização indica que estas áreas poderão ser utilizadas pelas empresas que atuarão na recuperação dos compartimentos do ribeirão Ferro-Carvão. E esta definição de uso apenas poderá ser avaliada no projeto executivo de recuperação ambiental, etapa a ser iniciada após a finalização das definições dos projetos conceituais no âmbito do Diretrizes.
Canteiro Pontal - B-VI	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes	
Canteiro Cotrin - B-VI	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes	
Canteiro metso - peneiramento	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes	
canteiro pontal - menezes II	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Área livre	Diretrizes	
canteiro pricelist	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes	
canteiro vale	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes	
canteiro valeverde	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes	
canteiro arcadis-ambipar	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não	Em operação	Diretrizes	

				passível de licenciamento		
canteiro busato - manejo pac.3	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
canteiro terrabel - manejo pac.2	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro ice	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro santana	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro demolidora solum	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro irricom	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro terraço	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro pontal - avançado 2	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro zocar-rio	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
área livre - canteiro (X)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
área livre - canteiro (vertical green)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
canteiro dragline/demolição	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
canteiro vertical green	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro terraço/flapa - oficina	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro vertical green (desativado)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
canteiro Paraopeba (desativado)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não	área livre	Diretrizes

				passível de licenciamento		
canteiro Allonda ETAF-1	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
Canteiro Allonda dragagem (área 04)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro allonda ETAF-2	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
área livre - canteiro (AJ)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
área livre - canteiro (AI)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro cimcop	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro terraço oficina	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	área livre	Diretrizes
área livre - canteiro (AM)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Área livre	Diretrizes
canteiro coedra	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro solum	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro sobel	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro Patrol - Menezes III	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro Allonda (área 08)	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
canteiro Paraopeba	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Área livre	Diretrizes
Canteiro Pires	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	Em operação	Diretrizes
Canteiro Real - Cava de Feijão - relocado para DIR Ferrovia	Temporário	Canteiro de Obras e apoio logístico	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não	Em operação	Diretrizes

				passível de licenciamento			
Floresta alagada por barramento em remanso 03 - Plano de Supressão	Temporário	Supressão de vegetação	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	NA	Diretrizes	
Mancha de Rejeitos no ribeirão Fero-Carvão	Temporário	NA	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	NA	Diretrizes	
Floresta com rejeito sob dossel	Temporário	Supressão de vegetação	Não se aplica	Atividade não listada na DN217/2017. Não passível de licenciamento	NA	Diretrizes	

Tabela 1: Principais Estruturas e Atividades das Obras Emergenciais (Fonte: Vale - IC, fev/2023)

A Figura 4 resume as principais estruturas das obras emergenciais em implementação, bem como o andamento da remoção dos rejeitos na área (Reporte Anual de Ações do Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais – PCA, março 2023 - ID 63513268).

Estrutura de Contenção/Ações	Início da Operação	Observação
Barreiras de Estabilização da Calha (BEC)	Set/2019	-
Malhas de contenção	-	Em implantação
Barreira Hidráulica Zero – BH0	Out/2019	-
Barreira Hidráulica Um - BH1	Dez/2019	-
Dique 2	Mar/2020	-
Canal de drenagem revestido em *Concrete Canvas*	Out/2019	-
Cortina Metálica 1 em Estaca-Prancha	Mai/2019	-
Estação de Tratamento de Águas Fluviais – ETAF 1	Jun/2019	-
Estação de Tratamento de Águas Fluviais do Rio Paraopeba - ETAF 2	Ago/2019	-
Cortina Metálica 2 (Confluência Ribeirão Ferro-Carvão / Rio Paraopeba)	Jun/2020	-
Depósitos Temporários de Rejeitos - DTRs	Fev/2019	-
Manejo de Rejeitos – Movimentação/Remoção ribeirão Ferro-Carvão	Fev/2019	Volume total removido de 7,4 Mm^3 até 31/12/2022
Manejo de Rejeitos – Remoção rio Paraopeba (Dragagem)	Ago/2019	Volume total removido de 128.200 m^3 até 31/12/2022
Manejo de Rejeitos – Disposição em cava da Mina Córrego do Feijão - Certificado LAS nº 462 emitido em 27/12/2019	Mar/2020	Volume total disposto na cava 451.606,36 m^3 até 31/12/2022

Figura 4: Principais estruturas das Obras Emergenciais e andamento da remoção dos rejeitos na área. (Fonte: PCA meio físico Arcadis, março/2023).

O escopo da LOC abrange as obras necessárias à remoção de rejeitos até o momento da entrega da área para recuperação ambiental, cujo tema e projetos são escopo do "Diretrizes".

O "Diretrizes" (Diretrizes Gerais de Recuperação Sustentável para o ribeirão Ferro-Carvão) é um projeto vinculado ao PRAD do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do rio Paraopeba (PRSA), que tem como objetivo definir os projetos conceituais de recuperação da área da mancha de rejeitos. Estas definições serão realizadas junto aos *stakeholders* por compartimentos da mancha de rejeitos (com a limpeza finalizada conforme o Planejamento Plurianual de Manejo de Rejeitos). A partir das

definições do projeto conceitual no âmbito do Diretrizes, iniciará uma nova etapa que é a elaboração dos projetos executivos, e a partir da elaboração destes projetos é que poderão ser definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.

Os tópicos em seguida apresentam um descritivo das estruturas implantadas e das intervenções efetuadas, ou em andamento, com ênfase àquelas passíveis de regularização ambiental no âmbito da Licença de Operação Corretiva - LOC das Obras Emergenciais.

2.2.1 Remoção do rejeito no ribeirão Ferro-Carvão (Extracalha)

Desde o rompimento das barragens B-I, B-IV e B-VIA, vem sendo executadas obras hidráulicas com o objetivo de reter o carreamento de material para a calha do rio Paraopeba, canais de drenagem para evitar o contato das águas com o rejeito e estruturas para tratar as águas do ribeirão Ferro-Carvão.

O trecho afetado ao longo do ribeirão Ferro-Carvão (extracalha / zona quente ou mancha de rejeito) possui 10 km de extensão e compreende desde a antiga barragem B-I até a confluência com o rio Paraopeba. Na LOC inclui-se, ainda, o trecho de 2 km do rio Paraopeba (intracalha), a partir da confluência. Essa região foi a mais impactada pela deposição da lama. A Figura 5 ilustra a área ocupada pela mancha de rejeitos na bacia do ribeirão Ferro-Carvão.

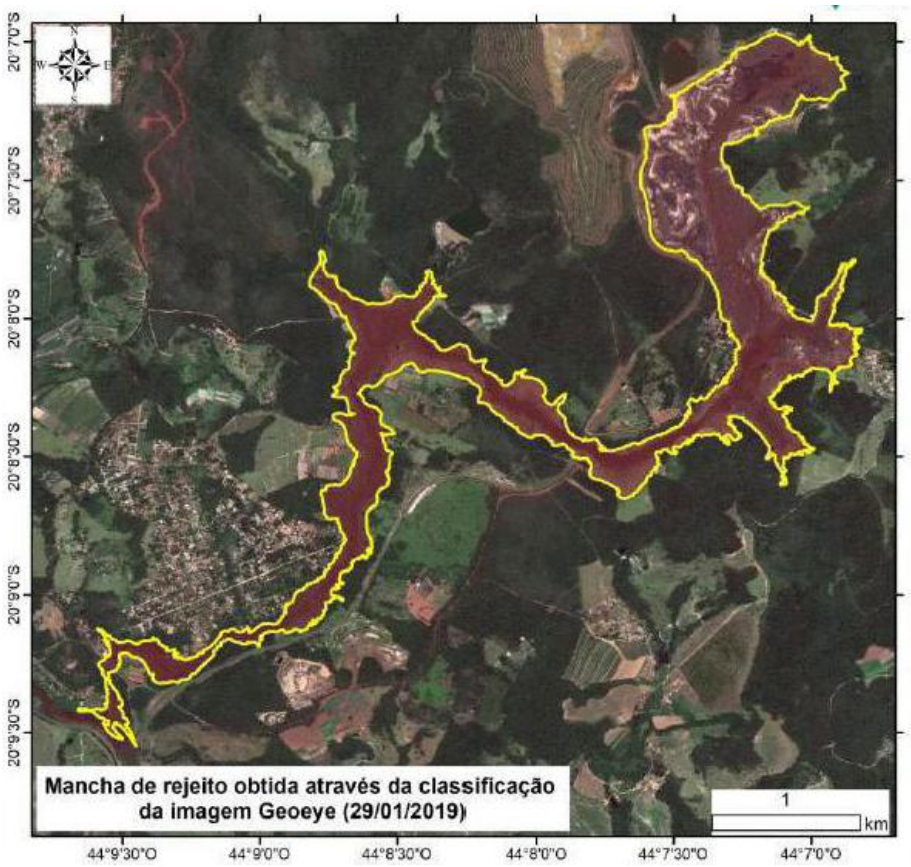
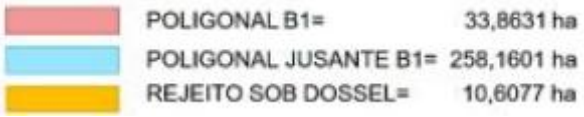


Figura 5: Delimitação da área ocupada pela mancha de rejeitos em 290 ha, extraída de

imagem GeoEye, de 29/01/2019. (Fonte: Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba, Cap.2, Vol 1, março/2022).



De acordo com a Vale (Plano de Manejo de Rejeitos - PMR, maio/2023 – ID 66861639) o volume estimado de rejeito extravasado da B-I foi o equivalente a 9,68 Mm3 e o depositado na região da extracalha foi de 8,09 Mm3. Tem-se, no entanto, que, conforme informado no Planejamento Plurianual de Manejo de Rejeitos, o volume previsto a ser removido na região extracalha seja de 12,4 Mm³ , levando-se em consideração premissas assumidas, como a imprecisão dos dados topográficos, a mistura do solo natural ao rejeito, os acessos construídos sobre o rejeito, o volume de sobre escavação, bem como o volume de material dragado no rio Paraopeba. Calcula-se, ainda, que o volume de rejeito remanescente na B-I, considerando as ombreiras da barragem, seja de 2,75 Mm³.

Quanto à área afetada, o valor considerado, e ainda em refinamento, é o de 302,63 ha, sendo 33,86 ha para a poligonal da B-I, 258,16 ha para a região do ribeirão Ferro-Carvão, definidos como rejeito extracalha em área aberta (jusante da B-I), e 10,61 ha (ou 19,92 ha) para a área extracalha com rejeito sob dossel.

As datas de desmobilização apresentadas para as Obras Emergências consideram o atual andamento das atividades de manejo e o Planejamento Plurianual de Manejo de Rejeitos. Assim, conforme o andamento do manejo e atividade de busca pelos bombeiros na região da mancha, as datas de vida útil para os DTRs, as obras relacionadas ao manejo e as estruturas de contenção construídas ao longo da mancha de rejeitos poderão ser alteradas.

Após a remoção dos rejeitos, as regiões onde houve o depósito de rejeitos carreados pelo rompimento passarão por um fluxo de atividades predecessoras à recuperação ambiental. Dentre essas atividades, destaca-se a liberação da área por parte do CBMMG, assim como a caracterização geoquímica dos solos pós remoção dos rejeitos que integra o Programa de Caracterização dos Solos na Sub-bacia do Ferro Carvão do PRSA.

As estruturas e obras envolvidas na atividade de manejo de rejeitos correspondem a estruturas de contenção de rejeitos, acessos, estações de tratamento de efluentes, depósitos intermediários de resíduos, depósitos temporários de rejeitos, instalações de peneiramentos e central de materiais descartáveis. Tais estruturas serão descritas a seguir.

2.2.1.1. Estruturas de Contenção

Como parte de um conjunto de medidas para a restauração do vale do ribeirão Ferro-Carvão, com finalidade principal de reduzir o carreamento do material depositado para

a calha do rio Paraopeba ao longo dos anos durante a remoção do rejeito, foram construídas e instaladas, ou estão previstas/em avaliação, estruturas hidráulicas descomissionáveis de contenção de rejeitos e canais de drenagem para evitar o contato das águas com o rejeito proveniente da ruptura da B-I, além da Estação de Tratamento de Efluentes ETAF1 visando o tratamento das águas do ribeirão Ferro-Carvão. A Figura 6 apresenta a localização das estruturas já completamente implantadas ao longo do ribeirão Ferro-Carvão e aquelas ainda previstas ou em instalação.

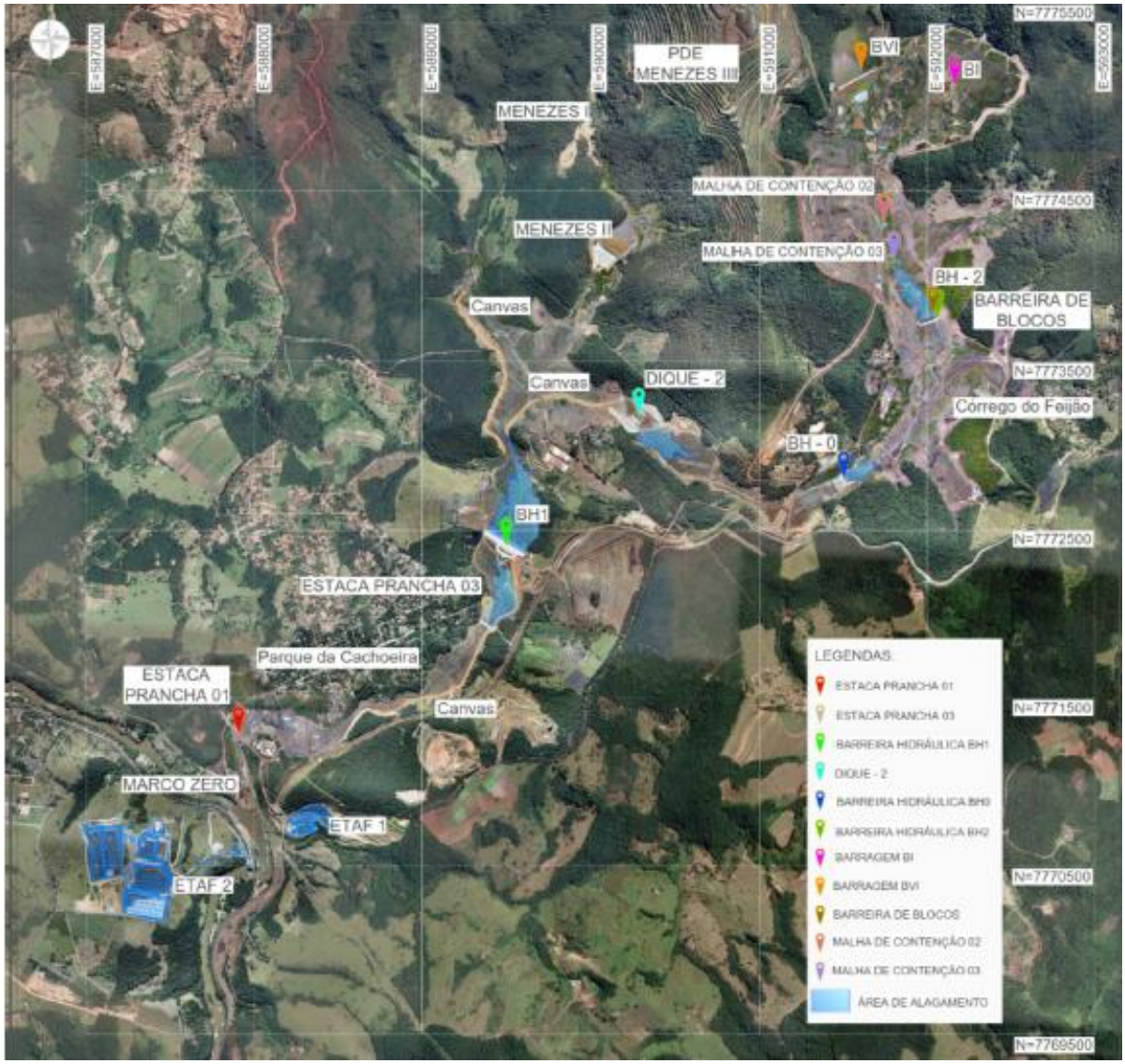


Figura 6: Localização das estruturas de contenção de rejeitos, canal Concrete Canvas e ETAF 1 ao longo do ribeirão Ferro-Carvão. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023) .

Tais estruturas, embora não tenham enquadramento previsto na DN nº 217/2017, necessitam das autorizações pertinentes para a intervenção nos cursos d'água afetados, bem como demais controles ambientais necessários à instalação e

operação. De acordo com informações do empreendedor, nenhuma das estruturas possui configuração atual que se enquadre na Lei Estadual nº 23.291/2019 que institui a Política Estadual de Segurança de Barragens.

2.2.1.1.1. Barreiras de Estabilização de Calha (BEC's)

As Barreiras de Estabilização de Calha - BECs são formadas por blocos de rocha dispostos transversalmente ao canal escavado do ribeirão Ferro-Carvão e na superfície do rejeito, criando reservatórios em série, com o objetivo principal de conter os rejeitos carreados pela chuva (Figura 7).

Foram implantadas, ainda em 2019, 23 BECs entre a BI e a BH0 e 2 Barreiras de Estabilização a jusante da Barragem VI, afastadas em média de 100 m, entre a B-I e a Barreira Hidráulica BH0, possuindo em média 2 m de altura, reservatórios com capacidade de acumulação de 22.904,95 m³ a montante, onde ocorre a sedimentação dos rejeitos. Atualmente (agosto/23), as BECs encontram-se desativadas devido ao avanço das buscas do CBMMG e a implantação das barreiras dinâmicas (malhas de contenção 02 e 03), à exceção da BEC-16 que foi recomposta e estruturada para ser uma barreira de blocos.

Os rejeitos depositados nos reservatórios são removidos periodicamente e transportados por caminhões até os Depósitos Temporários de Rejeitos (DTR's), prioritariamente para o DTR 06, para desidratação, vistoria e destinação final. O descomissionamento de todas as barreiras está previsto para 2024.



Figura 7: Formação de BEC com a disposição dos blocos na calha do ribeirão Ferro-Carvão. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).

2.2.1.1.2. Barreiras Dinâmicas / Malhas de Contenção

As barreiras dinâmicas/malhas de contenção + barreiras de blocos são estruturas temporárias projetadas para conter o fluxo de rejeitos. Sua locação foi definida com base na mancha de um potencial evento de ruptura hipotética nos taludes remanescentes do anfiteatro da B-1, bem como nas zonas de busca ativa do Corpo

de Bombeiros, sendo parte integrante da solução de segurança para as atividades de remoção de rejeitos da referida estrutura, bem como de manejo do rejeito na região a jusante.

Possuem 9,9 m de altura máxima e podem conter um volume total de 442.743,70 m³ de rejeito. O talvegue onde se tem as estruturas de contenção tem início sobre o eixo da antiga Barragem I e se estende cerca de 1,3 km a jusante. Até junho/2023 foram implantadas 3 malhas, estando a malha 03 ilustrada na Figura 8. A desmobilização dessas estruturas está programada para 2028 (Vale, IC 2023 - Anexo VIII).

A montante de cada uma dessas estruturas são previstas escavações de bacias de contenção para otimizar o volume de rejeito a ser retido. As barreiras dinâmicas projetadas são compostas por um sistema de cabos de aço, anéis de freio e um paramento em rede de anéis e telas metálicas. Para garantir a altura do sistema, e absorver parte das cargas, tem-se postes metálicos com 6 m de altura, espaçados a cada 6 m dentro do vão do canal e fixados no terreno.

Em uma possível ocorrência do evento, a barreira é gradativamente preenchida pelo rejeito, que é acumulado dentro do reservatório previsto, de modo que a ativação do sistema de frenagem seja gradual, promovendo a dissipação da energia e retenção do fluxo.



Figura 8: Vista aérea da barreira dinâmica (malha 03) em implantação. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeitos, maio/2023).

No Relatório protocolado em 31/08/2023 (ID 72594237), constatou-se a execução do tratamento das erosões no talude da margem direita, a jusante da Barreira Dinâmica

03, no vale do ribeirão Ferro-Carvão, observadas em vistoria realizada de 27/07/2023.

As Fotos, a seguir, evidenciam os pontos tratados e o Ponto 6 mostra a visão geral do referido talude.



Ponto 1



Ponto 2



Ponto 3



Ponto 4



Ponto 5



Visão geral do talude

Figura 9: Fotos do processo de reabilitação de erosões no talude margem direita do ribeirão Ferro-Carvão. (Fonte: Vale - Relatório de 31/08/2023).

2.2.1.1.3. Barreira Hidráulica 0 (BH 0)

A BH 0, com a finalidade de reter os sedimentos que são oriundos da barragem B-I e os depositados ao longo da calha do ribeirão Ferro-Carvão, é uma estrutura, drenante,

galgável e temporária, construída em outubro de 2019 transversalmente ao canal, com fundação parcial em rejeito, e constitui uma barreira de enroncamento com granulometria de pedras-de-mão, matacões e blocos de rocha.

A estrutura, que tem função filtrante, conta com um vertedor central e possui 9,9 m de altura e área alagada de 1,7 ha, formando um reservatório de sedimentação de rejeitos a montante e um a jusante, ambos localizados em área já afetada pela lama de rejeitos. São efetuadas mensalmente inspeções visuais com levantamentos aéreos e batimétricos, além de inspeções com marcos topográficos superficiais (MS), monitoramento do nível de água (NA) no reservatório e avaliação dos Indicadores de nível de água do lençol freático (INA).

Os sedimentos depositados nos reservatórios também são removidos por pás-carregadeiras / retroescavadeiras, anualmente, de forma a garantir a configuração geométrica da estrutura, e transportados por caminhões até os DTRs, prioritariamente DTR 06, para vistoria e posterior destinação final. Desde a construção da BH 0 (2019) até abril de 2023 para o desassoreamento da estrutura foram removidos um total de 62.992,46 m³ de material. A BH 0 tem previsão de ser descomissionada em 2024 (Figura 10).



Figura 10: Situação da BH 0 em operação. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito , maio/2023).

2.2.1.1.4 - Dique 2

O Dique, estrutura temporária, galgável e drenante, com altura de 9,90 m, engloba um dique de enroncamento, a jusante da BH 0, formado por blocos rochosos lançados e compactados por escavadeiras e tratores de esteira, assentado sobre terreno natural, com uma área alagada de 0,32 ha, abrangendo um reservatório a montante e uma bacia de dissipação a jusante. Esta estrutura tem a finalidade de conter o rejeito proveniente do rompimento da B-I ao longo do ribeirão Ferro-Carvão. O volume máximo normal do reservatório é de 13.400 m^3 e a área total do Dique 2 de 4,34 ha.

Os reservatórios formados passam por limpeza periódica para remoção dos rejeitos e por inspeções visuais, com marcos topográficos superficiais (MS), Indicadores de nível de água do lençol freático (INAs) e monitoramento do nível de água (NA) no reservatório. O material desassoreado é destinado para o DTR 06, prioritariamente, para desidratação, posterior vistoria e destinação final. O Dique 2 foi concluído em março de 2020, com previsão de ser desmobilizado em 2026. (Figura 11).



Figura 11: Situação do Dique 2 em operação. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito , maio/2023).

2.2.1.1.5. Barreira Hidráulica 1 (BH 1)

A BH 1, também implantada com o objetivo de minimizar o carreamento de rejeitos ao longo do ribeirão Ferro-Carvão, e comissionada em janeiro de 2020, está localizada a jusante do Dique 2. Trata-se de uma barreira de enrocamento com granulometria de pedra-de-mão, matacões e blocos de rocha, vertedor central, reservatório a montante e ligação a jusante ao canal em concreto Canvas. A estrutura tem altura de 8 m e área alagada de 10,4 ha a montante. O volume máximo normal do reservatório é da ordem de 158.000 m^3.

Desde a construção da BH 1 (2020) até abril de 2023 para o desassoreamento da estrutura, foram removidos um total de 326.805,88 m³ de material de sua estrutura e depositado prioritariamente no DTR 06 para desidratação e destinação final. A instrumentação da estrutura é composta por marcos superficiais (MS) e régua liminimétrica para leitura do NA do reservatório. A BH 1 é uma estrutura temporária com previsão de ser descomissionada em 2024 (Figura 12).

Ressalta-se que está previsto para o ano de 2024 (PMR, 2023) a implantação de uma terceira barreira hidráulica, a Barreira Hidráulica 2 (BH 2), em projeto, localizada próxima a porção sul do pátio TCF, com o objetivo de minimizar o carreamento de rejeitos ao longo do ribeirão Ferro-Carvão e permitir o início da recuperação ambiental dos trechos a jusante da referida estrutura - remansos, minimizando o risco de assoreamento com rejeitos carreados das áreas a montante.



Figura 12: Vista de jusante para montante da BH1 em operação (Fonte: Vale - PMR, maio/2023).

2.2.1.1.6. Cortina Metálica em Estaca Prancha (EP-01)

A cortina metálica em estaca-prancha EP-01, com operação iniciada em maio de 2019, e previsão de descomissionamento para 2029, é uma estrutura de contenção definitiva, executada pela cravação de estacas metálicas justapostas com reforço de concreto e gabião a jusante. Tem por finalidade a contenção de sedimentos e rejeitos, evitando o carreamento de rejeito para o rio Paraopeba, além de proteger a ponte da rodovia LMG-813 (Figura 13 e 14). O material que chega ao reservatório da EP-01 passa por todas as estruturas construídas ao longo do ribeirão Ferro-Carvão.



Figura 13: Situação da EP-01 em operação e ponte da LMG813. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).

A cortina metálica possui 12 m de altura máxima e foi construída com 72 estacas metálicas com 110,6 m de extensão, formando um reservatório a montante com área de 3,3 ha. Na margem esquerda do reservatório, a água do ribeirão Ferro-Carvão é captada e levada por tubulação PEAD até a ETAF1.



Figura 14: Cortina Metálica EP-01 para contenção de rejeitos - colchão Reno e muro de gabião. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeitos. julho/2022-1 – ID 50616029).

Atualmente, é constituída por dois reservatórios a montante e dois *sumps* (Figura 15), estando essa configuração em alteração, conforme Item 2.2.2.1.1. Os *sump*-01 e *sump*-02, a montante da EP-01, recebem o material proveniente da dragagem no rio Paraopeba. O sedimento mais grosseiro proveniente da dragagem é decantado nos *sumps,* sendo o efluente, com o material mais fino não decantado, extravasado para o reservatório 02 e, posteriormente, para o reservatório 01.



Figura 15: Reservatório e Sumps da EP-01 – junho de 2022. (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).

O material sedimentado na EP-01 é bombeado para a ETAF1 e os sólidos armazenados nos *geobags*. O rejeito retido nos *sumps* é removido mecanicamente e encaminhado para o DTR 06 para desidratação, vistoria e destinação final. No âmbito do Programa de Monitoramento da Dragagem (Item 6.1.8) são conduzidas campanhas de medição de descarga sólida (vertimentos) a jusante da EP-01, as quais ocorrem principalmente no período chuvoso, além de monitoramentos de níveis de água e de turbidez, medição da vazão e coletas de água e sedimentos.

Quanto ao monitoramento das estruturas hidráulicas de contenção de rejeitos da bacia do ribeirão Ferro-Carvão elencadas acima, foram implantadas estações de amostragem a montante e a jusante de cada estrutura, sendo possível acompanhar o desempenho e a eficiência, isoladamente ou do conjunto, em termos de concentração de sólidos em suspensão e turbidez, em seus respectivos reservatórios (BH0, Dique 2, BH-1 e EP-01). Os resultados são apresentados periodicamente nas sessões técnicas da auditoria ambiental (MP-MG/AECOM).

Os dados apontam que o sistema de contenção apresentou significativa eficiência relativa à contenção de rejeitos para o período chuvoso de 2022/2023, indicando que todas as estruturas possuem papel fundamental no sistema implantado, seja pela localizam ao longo do ribeirão Ferro-Carvão, seja pelo volume útil que podem ofertar para retenção de sólidos no início de cada período chuvoso.

No caso da eficiência dada pelos indicadores de concentração de sólidos e de turbidez do efluente do reservatório da EP-01, entende-se que ali podem ser calculados os indicadores da eficiência global do sistema de estruturas implantado na bacia. O material que chega a esse reservatório passa pelas estruturas BH-0, Dique 2 e BH-01, minimizando o carreamento para a EP-01.

Para o período chuvoso 2022/2023 a média da turbidez avaliada nas estruturas foi acima dos 100 NTU, mas para o vertimento na EP-01 a média foi menor que o valor

determinado como referência pelo CONAMA, provável indicativo da eficiência das demais estruturas em conjunto com a EP-01. Para o período seco a eficiência é aumentada e segue também a redução da turbidez considerando a sequência das estruturas e a EP-01.

Destaca-se que o empreendedor emite quinzenalmente relatório analítico com indicadores e demais informações relevantes ao processo de recuperação da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, contendo análises sobre a meteorologia e pluviometria, desempenho da ETAF1, nível do reservatório da EP-01, turbidez, vertimento líquido e sólido, bem como painéis gráficos do *dashboard* disponibilizado para análises dinâmicas e interativas.

2.2.1.1.7. Canais de Drenagem Fluvial (Concrete Canvas)

Com o objetivo de evitar o contato das águas provenientes dos afluentes do ribeirão Ferro-Carvão com o rejeito da ruptura da B-I, foram instalados canais temporários de drenagem, com revestimento em *Concrete Canvas*, nos trechos entre os reservatórios das estruturas de contenção de sedimentos, em parte do canal principal. Os canais instalados e suas finalidades são:

- Canal de Desvio Jusante Dique 2 (margem esquerda) - aproximadamente 810 m: desviar a água clarificada do Dique 2 até o reservatório da BH 1, reduzindo o carreamento de rejeitos (Figura 16);
- Canal de Desvio Jusante Dique 2 (Margem direita) - aproximadamente 890 m: desviar a contribuição dos córregos Tijuco e Laranjeiras até o reservatório da BH 1, reduzindo o carreamento de rejeitos (Figura 17);
- Canal de Desvio Jusante BH1 (margem esquerda) - aproximadamente 1890 m: desviar a água da BH 1 até o trecho a montante do reservatório da EP-01, reduzindo o carreamento de rejeitos (Figura 18).

Os canais são estruturas com seção transversal trapezoidal com 3 m de base, 1,25 m de altura, conformando taludes laterais com declividade 3H:1V, revestidos em *Concrete Canvas* que é uma manta de cimento flexível. O produto é não inflamável, não explosivo, estável em água e solo, não tóxico e a reação química para aplicação não resulta em produtos de decomposição perigosos. Inspeções técnicas para verificações sobre possíveis adequações, anomalias, manutenções e limpezas são previstas para serem periodicamente efetuadas.

Assim, considerando que as estruturas em *concrete Canvas* não definem nova geometria para a seção transversal do curso d'água, e constituem estruturas intermediárias para otimizar a operação dos barramentos, as mesmas não são enquadradas no código "E-03-02-6 Canalização e/ou retificação de curso d'água" da DN nº 217/2017 para fins de licenciamento. A previsão de descomissionamento dos canais é para 2024.



Figura 16: Segmento 1 - Canal de Desvio Jusante Dique 2 (margem esquerda). (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).



Figura 17: Segmento 2 - Canal de Desvio Jusante Dique 2 (margem direita). Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).



Figura 18: Segmento 3 - Canal de Desvio Jusante BH 1 (margem esquerda). (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).

2.2.1.2. Estrutura de Tratamento de Água e Sedimento

2.2.1.2.1. Estação de Tratamento de Água Fluvial 1 – ETAF1

A ETAF1 (Figura 19), situada na Fazenda Iracema, foi implantada em 2019 com o objetivo de captar e tratar as águas do ribeirão Ferro-Carvão, represadas no reservatório da Cortina Metálica EP-01, para evitar que o rejeito seja carreado para o rio Paraopeba, devolvendo a água tratada para o ribeirão Casa Branca, afluente do rio Paraopeba pela margem direita, com turbidez abaixo de 100 NTU, conforme Resolução CONAMA nº 431/2011.

O volume máximo da vazão de água tratada é de 2.000 m³/h e a capacidade máxima de tratamento é de 50.000 NTU. A regularização referente à captação nº 40.565/2019 se deu através da obtenção da Portaria nº 1503130/2023 de 25/05/2023 .

Para a implantação da ETAF1 foram executados trabalhos de terraplenagem visando a conformação dos taludes, dos platôs de disposição dos *geobags* e demais áreas de operação. A ETAF1 é composta por estruturas de tanques pré-montados, estação de bombeamento, planta de químicos modulares, bacias escavadas e impermeabilizadas com PEAD, filtros de zeólitas e barriletes.

A operação envolve tratamento físico-químico por coagulação e posterior floculação, que promove a precipitação dos sólidos em bacia de sedimentação revestida com PEAD e a liberação da fração líquida, que passa por uma filtragem pressurizada para remoção de metais antes do lançamento no córrego Casa Branca. O material sólido precipitado (lodo) na bacia de decantação é bombeado e direcionado para os tubos geotêxteis usados para contenção e desaguamento *(geobags)*, retendo a parte sólida e liberando o percolado para a coagulação e floculação, sendo o material desidratado

transportados para os DTRs.

A ETAF1, com descomissionamento previsto para 2030, tem a finalidade de tratar a água do ribeirão Ferro-Carvão e devolvê-la ao rio Paraopeba, não sendo essa tipologia específica contemplada na DN nº 217/2017. Todavia, considerando suas características operacionais, tal atividade foi enquadrada, por semelhança no código "E-03-04-2 Estação de tratamento de água para abastecimento".



Figura 19: Situação da ETAF1 em operação . (Fonte: Vale - Plano de Manejo de Rejeito, maio/2023).

2.2.1.3. Manejo e disposição de rejeitos

2.2.1.3.1. Remoção dos rejeitos ao longo do ribeirão Ferro-Carvão

O Plano de Manejo de Rejeitos (PMR), inserido no âmbito da LOC, trata das atividades operacionais referentes à contenção, remoção, vistoria, segregação, triagem, transporte e destinação final do rejeito oriundo do rompimento, atendendo, prioritariamente, à estratégia de buscas às vítimas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) ao longo da mancha no ribeirão Ferro-Carvão.

De modo geral, o rejeito é removido da área da mancha por escavação, peneirado no Terminal de Carga Ferroviária (TCF) e na Instalação de Tratamento de Minério a Seco (ITMS), separado em *undersize* (< 50 mm), tendo este, após armazenamento temporário nos DTRs, PDE Menezes III e PDR União (DTR 07), disposição final por caminhões, pás carregadeiras e retroescavadeiras, na Cava Mina de Feijão, e em *oversize* (> 50 mm) este direcionado para a Central de Materiais Descartáveis (CMD) onde são triados os resíduos e encaminhados para seus respectivos Depósitos Intermediários de Resíduos (DIRs) conforme a tipologia do material (Figura 19 - Atendimento às Informações Complementares solicitadas através do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 177/2021, novembro 2021 – ID 37460303) .



Figura 20: Área da Zona Quente: Inspeção visual de rejeitos pelos militares do CBMMG . (Fonte: Vale - IC, nov/2021).

No âmbito das Obras Emergenciais, as atividades de remoção de rejeitos ao longo do ribeirão Ferro-Carvão incluem a dragagem mecânica dos reservatórios formados pelas estruturas hidráulicas, bem como a remoção em outras porções da bacia afetada pela lama de rejeitos, cujo planejamento anual é apresentado no Plano de Manejo de Rejeitos. O total de rejeitos remanescentes a ser retirado é da ordem de 7,8 Mm³, somados aos 1,9 Mm³ remanescentes da barragem B-I (Tabela 2). No item 6.1.8 deste PU, no Programa de Monitoramento da Dragagem, tem-se os procedimentos operacionais da atividade de dragagem em execução.

Remoção de material	
Estruturas/local	**Total - m³ (2019 a abr/2023)**
Becs	81.043,00
BH0	62.992,46
Dique 2	115.013,61
BH1	326.805,88
Reservatório EP-01	64.867,52
Geobags ETAF1	14.771,69
Manejo de material	
Local	**Total - m³ (2019 a 15/05/2023)**
Zona Quente OBS.: há material removido da zona quente disposto na PDR União/PDE Menezes III e DTRs	7.873.788,00

Tabela 2: Quantitativo atualizado de rejeito do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba. (Fonte: Vale - e-mail 19/05/2023).

A Figura 21 apresenta uma síntese atualizada (junho/2023) do fluxo das ações e quantitativos desde o início do processo de manejo de rejeito na mancha do ribeirão Ferro-Carvão.

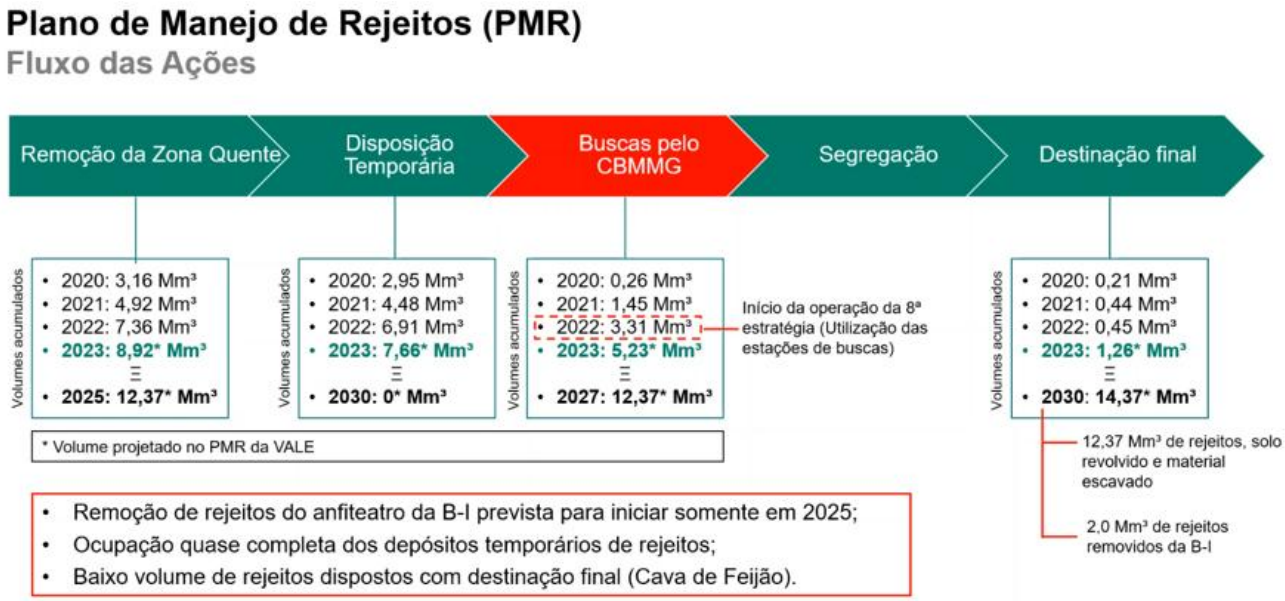


Figura 21: Fluxo das ações do PMR. (Fonte: Vale, e-mail 19/05/2023). (Fonte: MP-MG/Aecom, reunião de 15/06/2023).

2.2.1.3.2. Depósitos Temporários de Rejeitos

A Vale, juntamente com o CBMMG, instituiu áreas de estocagem temporárias, manuseio e tratamento de rejeitos ao longo de toda a Zona Quente. Os Depósitos Temporários de Resíduos - DTRs são áreas parceladas em lotes, fora da Zona Quente, onde os rejeitos manejados ao longo do ribeirão Ferro-Carvão, e áreas adjacentes, são armazenados temporariamente para viabilizar a logística, visando a desidratação do material, vistoria pelo CBMMG e posterior destinação final para a Cava da Mina de Feijão, conforme recomendações e orientações contempladas na Licença Ambiental Simplificada LAS-RAS 462/2019 de 23/12/2019 (ID 10331936).

Os locais identificados para a disposição dos DTRs têm como premissa serem áreas antropizadas, evitando, em regra, a necessidade de novas intervenções ambientais. Trata-se de pátios de estocagem temporários, formados por pilhas ou leiras de rejeitos, não passíveis de licenciamento ambiental, encontrando-se distribuídos ao longo do vale do ribeirão Ferro-Carvão e adjacências.

No bojo das Obras Emergenciais foram inicialmente implantados 15 DTRs, numerados de 01 a 15, na Mina Córrego do Feijão, como apresentado na Figura 21 (Atendimento às Solicitações de Informações Complementares adicionais - Ofício

Semad/Suppri/Dat N° 232/2022 – ID 61075001).

Atualmente, são 11 DTRs em operação e 4 DTRs desativados (ou com função alterada). Dos 11 DTRs em operação, esses podem estar ativos (recebem material), ou inativos (não recebem material por ter atingido o limite de sua capacidade). Até setembro de 2023, 5 DTRs encontram-se na condição inativa.

DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO	
ITEM	DESCRIÇÃO
02	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-02 - TERMINAL ALBERTO FLORES (DESATIVADO / ATUAL DIR 02)
03	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-03 - TER. ALB. FLORES ÁREA SEM PLATAFORMA (DESATIVADO / ATUAL DIR 02)
04	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-04 - PÁTIO DE MINÉRIO ITM-D
05	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-05 - PÁTIO DE MINÉRIO PRINCIPAL
05,1	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-05 - PÁTIO DE MINÉRIO ANEXO
06	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-06 - ÁREA VALE
07	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-07 - PDR UNIÃO
08	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-08 - FAZENDA RECANTO
09	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-09 - FAZENDA 4 FOLHAS
10	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-10
11	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-11 (DESATIVADO)
12	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-12 - SUMP ESTACA PRANCHA / SUMPS DRAGAGEM
13	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-13
14	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-14
15	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-15 - ZAPITA

Figura 22: Depósitos Temporários de Rejeito (Fonte: IC Vale, fev. 2023 - Anexo VIII).

Cabe destacar que as datas previstas de desativação dos DTRs poderão ser alteradas, pois consideram o atual status das atividades de manejo e o Planejamento Plurianual de Manejo de Rejeitos e, portanto, seguem o andamento das atividades de buscas pelo CBMMG na região da mancha. A estimativa atual para o descomissionamento dessas estruturas é de até 2030. A seguir, a Figura 23 apresenta a localização e status (em operação ou desativado), a Tabela 3 informações atualizadas sobre os DTRs e a Figura 24 imagens dos DTRs.

Visando o acompanhamento das ações envolvendo os DTRs, quanto à atualização acerca do processo de operação e desativação, à eficiência dos sistemas de controle ambiental (drenagem, sump, entre outros) e ao planejamento de reabilitação, deverá ser encaminhado ao órgão ambiental Relatório de Acompanhamento anual constando informações de todos os DTRs ativos ou exauridos.

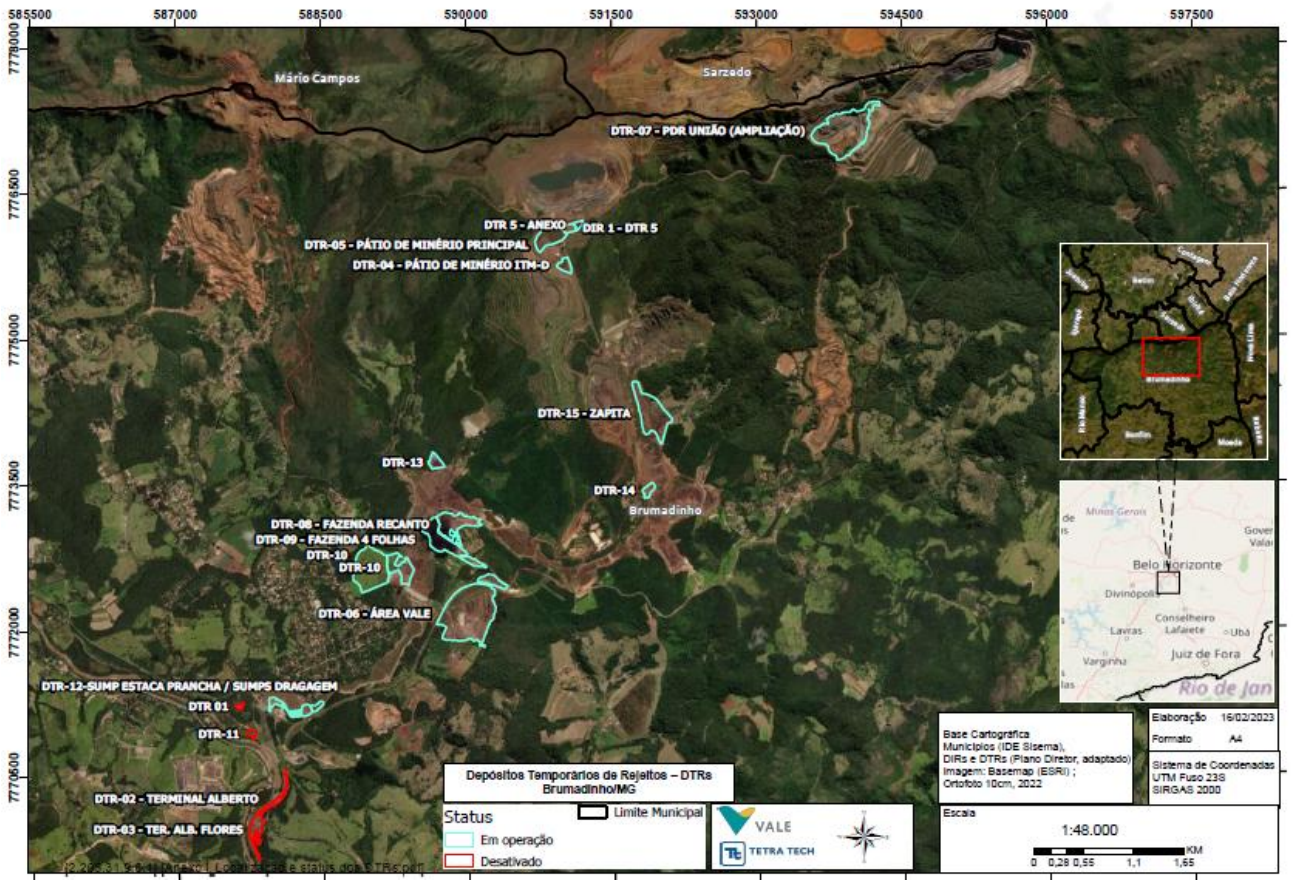


Figura 23: Localização dos DTRs. e seus respectivos status, em operação ou, desativado. (Fonte: Vale - Anexo VIII, IC fev/2023).

DTR 01 (Espera Alberto Flores Jusante) SAD 69 – UTM - 587676 / 7771262 Capacidade: Desativado	Desativado desde 2019. A área atualmente corresponde ao Depósito Intermediário de Resíduos (DIR) 7 – Resíduos da Construção Civil (RCC) 2.
DTR 02 (Terminal Alberto Flores) SAD 69 - 588121 / 7770369 Capacidade: Desativado	Desativado em 2022 e material removido para o DTR-13. A área teve sua função alterada para DIR - Resíduos da Construção Civil (DIR 2 - DTR2/DTR3 - RCC 1).
DTR 03 (Terminal Alberto Flores - Área sem plataforma) SAD 69 - 587857 / 7770001 Capacidade: Desativado	Desativado em 2023 e material de dragagem que estava disposto no DTR-03 foi levado removido para o DTR-10. A área teve sua função alterada para DIR - Resíduos da Construção Civil (DIR 2 - DTR 2 –-RCC 1).
DTR 04 (Pátio de Minério ITM-D) SAD 69 - 591062 / 7775780 Capacidade: ~20 mil m^3	Desativação prevista para 2027. Atualmente, a área funciona como um pátio de peneiramento na área da Instalação de Tratamento de Minério a Seco (ITMS), na qual é efetuado o peneiramento de materiais já vistoriados em várias localidades da Zona Quente e outros DTRs.
DTR 05 (Pátio de Minério Principal)	Desativação prevista para 2027. Atualmente é utilizado para estoque de material a ser

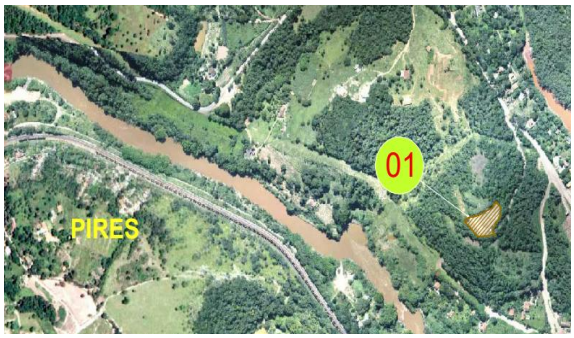
SAD 69 - 590915 / 7776121 Capacidade: ~291 mil m3 (volume do DTR-05 Anexo está contabilizado nesse valor)	processado na ITMS e também estoca *undersize* proveniente dos rejeitos peneirados na ITMS e TCF. Em abril/2023 houve incorporação ao grande DTR-05 das áreas denominadas DTR-05-Anexo + DIR de Sucatas.
DTR-05 - Anexo (Pátio de Minério Anexo) SAD 69 - 591135 / 7776178 Capacidade: seu volume passou a ser contabilizado na capacidade do DTR-05	Desativação prevista para 2027. É utilizado para estocar o *undersize,* de forma temporária, proveniente do peneiramento da ITMS e estações de buscas do TCF. Ampliação do antigo DIR de Sucatas.
DTR 06 (Área Vale) SAD 69 - 589940 / 7772301 Capacidade: ~712 mil m^3	Desativação prevista para 2029. Atualmente é utilizado para as atividades de busca e segregação dos rejeitos retirados ao longo da calha do Ferro-Carvão. Desde 2023 vem sendo utilizado para a disposição do material proveniente da dragagem nos primeiros 2 km do rio Paraopeba.
DTR 07 (PDR União) SAD 69 - 593941 / 7777078 Capacidade: ~3.269.000 m^3	Desativação prevista para 2030. O DTR-07 corresponde à Pilha de Disposição de Rejeitos (PDR) União localizado na Mina de Jangada. Atualmente continua a fornecer estéril de mina para suportar as operações de acessos na Zona Quente e DTRs e é utilizado para armazenamento temporário do rejeito peneirado (*undersize*) na ITMS e no TCF.
DTR 08 (Fazenda Recanto) SAD 69 - 589906 / 7773145 Capacidade: ~264 mil m^3	Desativação prevista para 2025. Desde Jan/23 recebe materiais não vistoriados pelo CBMMG, sendo utilizado para as atividades de busca e segregação dos rejeitos retirados das áreas B, C e D.
DTR 09 (Fazenda 4 Folhas) SAD 69 - 589889 / 7772881 Capacidade: 829 mil m^3	Desativação prevista para 2025. Desde Jan/23 recebe somente materiais vistoriados pelo CBMMG e encontra-se inativo por ter alcançado sua capacidade limite de disposição de rejeitos.
DTR 10 SAD 69 - 589200 / 7772719 Capacidade: ~424 mil m^3	Desativação prevista para 2026. É utilizado para as atividades de busca e segregação dos rejeitos retirados da área D, além de receber materiais proveniente do desassoreamento da BH1 e de *oversize*. Até Jan/23 recebeu material proveniente da dragagem do rio Paraopeba. Parte da área será utilizada como DIR Sucatas (DIR 1- DTR 10 – Sucatas).
DTR 11 SAD 69 - 587784 / 7771007 Capacidade: Desativado	Desativado em 2020 com o término do Marco Zero. O rejeito anteriormente estocado neste local foi destinado aos DTRs 02 e 03. À época da recuperação do Marco Zero, a área do DTR-11 foi revegetada com o mix de sementes utilizado na recuperação da região.
DTR 12 (*Sump* Estaca Prancha / *Sumps* Dragagem) SAD 69 - 588362 / 7771224	Desativação prevista para 2029. Parte da área atualmente é utilizada como acesso e parte utilizada como *sumps*, que recebia o rejeito escoado do ribeirão Ferro-Carvão e que foi adequada para receber o material dragado do rio Paraopeba.
	Em atividade, com desativação prevista para o

DTR 13 SAD 69 - 589724 / 7773749 Capacidade: ~36 mil m^3	final de 2023. Atualmente estoca materiais dos Remansos 3 (área C) e Remanso 4 (área D).
DTR 14 SAD 69 - 591911 / 7773480 Capacidade: ~157 mil m^3	Desativação prevista para 2028. Atualmente é um *hub* de conexão de materiais a serem vistoriados nas estações de buscas no TCF quando as chuvas são mais persistentes. Além disso, o local é utilizado para segregação dos finos do material *oversize* e para receber materiais de estéril de mina para uso no suporte a forros de acessos para a Zona Quente e DTRs.
DTR 15 (Izapita) SAD 69 - 591948 / 7774258 Capacidade: 776 mil m^3	Desativação prevista para 2028. Foi utilizado para as atividades de buscas e segregação do rejeito recebendo material proveniente dos trechos B, C, D e E. Atualmente, não recebe materiais pois está em sua capacidade limite de disposição.

Tabela 3: Informações´atualizadas dos DTRs. (Fonte: Vale - IC fev/2023. Anexo VIII – Drenagens e Status dos Depósitos Temporários de Rejeitos).

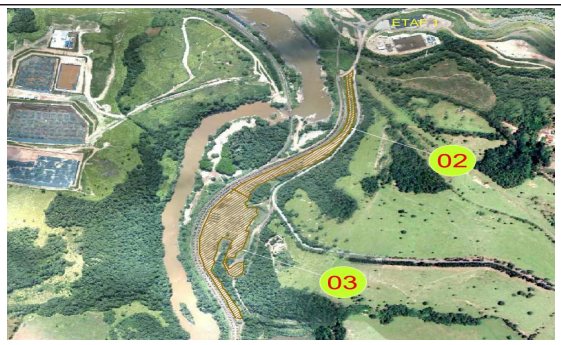


DTR 01



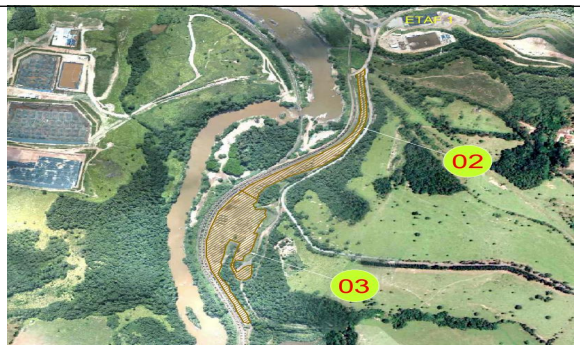


DTR 02



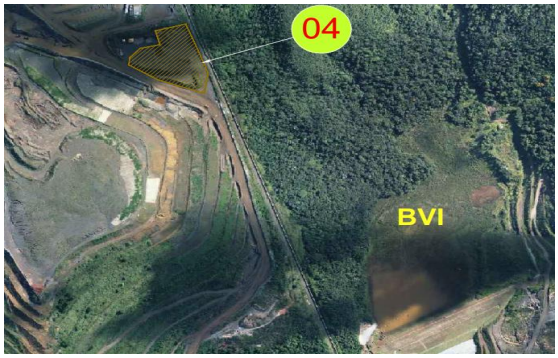


DTR 03





DTR 04





DTR 05





DTR 05 Anexo



DTR 06



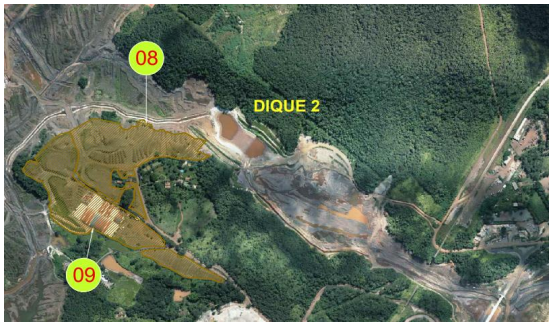


DTR 07



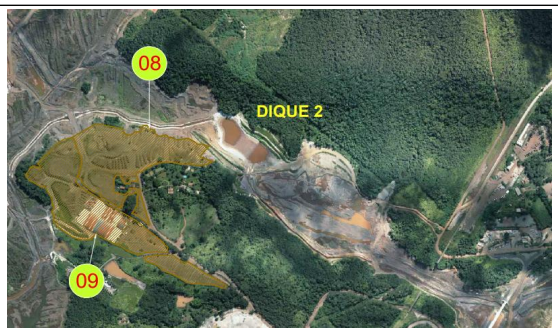


DTR-08



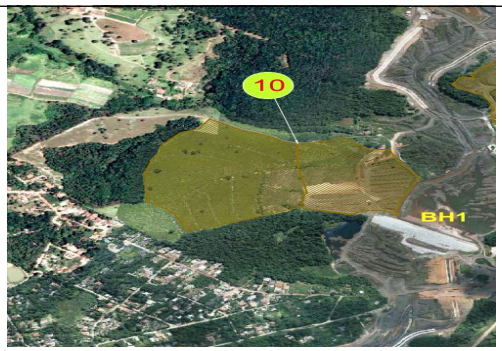


DTR 09





DTR 10





DTR 11



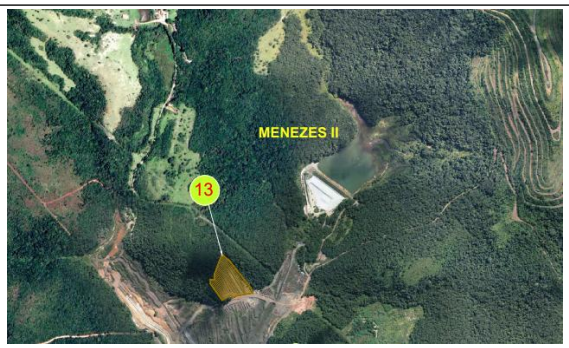


DTR 12





DTR 13





DTR 14





DTR 15

Figura 24: Fotos dos DTRs. (Fonte: Vale, IC fev/2023. Anexo VIII – Drenagens e Status dos Depósitos Temporários de Rejeitos e Plano de Manejo de Rejeitos, maio/2023).

A Vale, em fevereiro/2023 (Anexo VIII das Informações Complementares – ID 61075001), apresentou o planejamento das ações relativas às estruturas de drenagens dos DTRs, tanto as iniciadas em 2022, quanto aquelas com início em 2023. Os projetos de drenagem das DTRs foram desenvolvidos de acordo com a necessidade e geometria de cada área, baseando-se na organização dos fluxos de água pluvial às características topográficas de cada área.

Objetivando-se reduzir o carreamento de material para os talvegues naturais a jusante das áreas, foram adicionados aos sistemas de drenagem alguns *sumps* de geometria padrão e altura variável, escavados em solo com vertedores em enrocamento ou tubos de acordo com a necessidade de cada sistema. A eficiência de tais estruturas é acompanhada no âmbito do Plano de Monitoramento de Eficiência das Estruturas, pelo SISEMA e pela auditoria do MP-MG/Aecom.

Cabe ressaltar que, devido ao esgotamento da capacidade dos DTRs, e a suspensão temporária imposta pela ANM para a disposição de rejeito na cava da Mina Córrego do Feijão, a PDR União (DTR 07 teve sua capacidade volumétrica para a disposição de rejeitos aumentada para 1.544.245,3 m³, em uma área útil de 20,21 ha, inserida no limite da área abrangida pela ADA. Destaca-se que toda a área da PDR Uniião encontra-se inserida na área licenciada da PDE Jacó III e da área de ampliação dessa pilha constante no processo de licenciamento para a continuidade das operações do Complexo da Mina GAP Jangada (PA COPAM nº 118/2000/030/2013).

Conforme constatado em vistoria (julho de 2023 - ID 70782707), a disposição de rejeito preencheu as áreas confinadas da PDR União, sem formação de taludes, em consonância ao Projeto Conceitual de alteamento/empilhamento (Fase 2 do alteamento). O Relatório de Conclusão da Fase 2 (ocorrida de nov/2022 a julho/2023) do processo de alteamento/empilhamento da PDR União, protocolado em 31/08/2023 (ID 72594238), informa que a disposição de rejeito na PDR União alcançou o limite de 5 m de altura em julho de 2023 e volume de 977.740,91 m3, estando paralisada a disposição de rejeito na pilha até que o estudo do Projeto Detalhado, constando as premissas e definições geotécnicas (arranjo geométrico, drenagem e monitoramentos físicos e ambientais) seja concluído e aprovado pelo órgão ambiental (previsto para novembro/2023 - Fase 3). Ressalta-se que se trata de disposição temporária, visto que todo o rejeito será disposto definitivamente na Cava da Mina de Feijão.

Devido às suas características construtivas, conformação e controles ambientais, mesmo sendo uma disposição temporária, a PDR União foi enquadrada na DN 217/2017, código A-05-04-7 - Pilha de Disposição de Rejeito/Estéril - Minério de Ferro (Classe 3). Para o alteamento/empilhamento da PDR União tem-se a supressão de uma área de 0,38 ha, estando tal intervenção previamente autorizada no âmbito do GAP Jangada.

2.2.1.3.3. Estações de Peneiramento TCF e ITMS

Durante as operações de peneiramento do rejeito removido da área da mancha que ocorrem no Terminal de Carga Ferroviário (TCF) e na Instalação de Tratamento de Minério a Seco (ITMS), antes da disposição final na Cava Feijão, o material passante nas peneiras *undersize* é direcionado para os DTRs e então para a Cava de Feijão, e o *oversize,* material retido nas peneiras, segue para o Pátio de Descarga (operação) - Área 1, com desmobilização prevista para 2031, e daí para a Central de Materiais Descartáveis CMD para segregação e posterior destinação final. A região do TCF é dedicada ao recebimento de rejeitos já inspecionados pelo CBMMG.

As estações de peneiramento são constituídas por grelha para retenção de materiais maiores que 350 mm, alimentador, peneira vibratória, cabine de comando e vistoria, correia transportadora reversível e pares de unidades de empilhamento constituídos por correias transportadoras dotadas de balanças dinâmicas, tanto para o circuito do undersize quanto para o oversize. Em maio de 2023, a capacidade de alimentação do conjunto de peneiras móveis era de 1.000 t/h, operando por um período de 24 horas por dia, durante 7 dias por semana. Além do peneiramento móvel, por meio de uma peneira fixa também ocorre na ITMS o peneiramento de rejeitos já inspecionados pelo CBMMG na Zona Quente.

É importante reforçar que o planejamento e execução de todas as atividades de manejo de rejeitos dependem diretamente das estratégias do CBMMG, e sofrem alterações em função da necessidade de adequação de atuação da corporação, na busca pelas vítimas. A Figura 25 apresenta o arranjo referente ao parque de

equipamentos (TCF) e ilustra as estações de buscas instaladas em operação. Na Figura 26 tem-se a localização da ITMS, bem como os locais de estoque de rejeitos liberados pelo CBMMG, *oversize* e *undersize.*



Figura 25: Arranjo da instação das cinco unidades móveis de peneiramento na região do TCF e Estaçoes de buscas em oepração (Fonte: Vale - PMR maio/2023).



Figura 26: ITMS - Locais de estoque de rejeitos liberados, oversize e undersize. (Fonte: Vale - PMR, maio/2023 e IC nov/2021).

Como salientado, a ITMS está sendo utilizada para a classificação granulométrica do material oriundo do rompimento, sem nenhuma etapa de fragmentação e/ou concentração. De acordo com o conceito de UTM exposto na DN nº 217/2017, somente devem ser enquadradas no código A-05-01-0 Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, atividades de beneficiamento que envolvam ao menos a

fragmentação ou a concentração de minério. Sendo assim, o peneiramento efetuado na ITMS não foi enquadrado para fins de licenciamento, embora as medidas de controle estejam contempladas. A desmobilização da ITMS e TCF está prevista para 2028.

2.2.1.3.4. Acessos Principais e Acessos Secundários para Manejo de Rejeitos

Novos acessos foram abertos ou readequados com o objetivo de se criar condições de trafegabilidade seguras para atender as ações de manejo de rejeitos, priorizando acessos internos necessários às atividades em curso na área da Mina de Córrego de Feijão (Tabela 4).

Acesso	Descrição	Extensão (km)	Enquadramento segundo a DN nº 217/2017
Acesso ao topo da B-I	Abertura de acesso interno para acessar o topo da BI para realizar o desvio da drenagem para BVI.	0,58	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Ponte Metálica P2	Apoio às obras emergenciais de manejo de rejeitos	0,051	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Estrada de serviço para manejo de rejeito	Denominado Acesso Ferrovia, foi construído a partir da adequação da plataforma ferroviária e é o principal acesso para manejo de rejeitos na área das obras	20,36	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso Cava de Feijão	Abertura e adequação de acesso na região da cava para manejo dos rejeitos.	0,40	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso a obras para o controle erosivo Menezes III	Acesso para possibilitar a execução as obras de tratamento da erosão e construção do sistema de drenagem da PDE Menezes III	0,23 (Cálculo Amplo)	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso Rodoviário Pêra	Melhoria de acesso na propriedade Sítio Vicobatata, do Sr João Batista.	0,24	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso às obras do canal em concreto Canvas	Acessos na área da mancha para possibilitar a construção do canal de drenagem em concreto Canvas	0,73	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso à Propriedade dos Menezes	Tem como objetivo reestabelecer o acesso à propriedade dos Menezes, além de atividades emergenciais dos bombeiros e para as obras na Barragem Menezes II.	0,08	Acesso interno – Não passível de licenciamento

Tabela 4: Acessos internos construídos para atendimento às Obras Emergenciais. (Fonte: Vale - nov/2021)

O acesso principal, nomeado como Ferrovia, com 8 km de extensão, é resultado da adequação da plataforma ferroviária existente para uma rodovia, permitindo o tráfego de caminhões carregados, e minimizando o trânsito em acessos utilizados pelas comunidades do entorno.

Os acessos secundários somam cerca de 22 km de extensão e ligam o acesso principal às estruturas das obras emergenciais, às áreas de atuação dos bombeiros e a outros locais onde ocorrem a remoção do material ou outras obras, como ao topo da Barragem B-1, à Cava de Feijão, às obras de estabilização e desobstrução do dreno de fundo da Barragem Menezes II, à propriedade dos Menezes e às obras do canal

em Concrete Canvas. Ao longo do acesso principal tem-se tubulação para aspersão fixa, visando controle da emissão de material particulado.

Ainda, para apoio às Obras Emergenciais e ao manejo dos rejeitos, foi construída a ponte metálica rodoviária P2 sobre o ribeirão Ferro-Carvão, atravessando esse corpo hídrico, na comunidade de Córrego do Feijão, em Brumadinho (Figura 27).



Figura 27: Vista aérea da Ponte Metálica P2. (Fonte: Vale - IC nov/2021).

2.2.1.3.5. Disposição final dos rejeitos – PDE Menezes III

A PDE Menezes III (Figura 28), é uma estrutura remanescente da Mina Córrego do Feijão, licenciada (Certificado nº 007/2018 de 13/12/2018 (PA COPAM 00245/2004/050/2015 - LAC1), a qual teve como função a acomodação do material estéril ao longo dos anos de operação da unidade.

Após o rompimento da barragem B-I passou a receber o rejeito removido da Zona Quente e das primeiras Obras Emergenciais, tendo o rejeito sido disposto no topo da pilha até que sua capacidade máxima fosse atingida, sendo a Barragem Menezes II, situada a jusante, o principal sistema de controle. Com o esgotamento da sua capacidade máxima de disposição, passaram a ser utilizados os DTRs e, em seguida, a disposição na Cava da Mina Córrego de Feijão.

Não há previsão, segundo o empreendedor (ID 72594237 - agosto/2023) de retomada de disposição de rejeito no topo da PDE Menezes III, estando em operação, desde 22/02/2023, a retirada de rejeito para a Cava de Feijão. Caso haja alteração desse cenário, a Vale deverá comunicar previamente o órgão ambiental .

A desmobilização relativa à retirada do rejeito da PDE Menezes III, e consequente disposição definitiva na Cava de Feijão, encontra-se em andamento, estando o rejeito sendo transportado para o TCF e de lá para a Cava. Uma pequena parte está sendo

depositada no DTR-05, para posteriormente ser destinado à Cava de Feijão.

A regularização da disposição final de rejeito na PDE Menezes III, no âmbito da LOC, enquadra-se no código A-05-04-7 Pilhas de rejeito/estéril - Minério de ferro da DN nº 217/2017 para uma área útil de 15,3 ha.



Figura 28: Imagem aérea da Pilha de Disposição de Estéril Menezes III. (Fonte: Sessão Técnica AECOM 04/07/2023).

2.2.1.3.6. Disposição final dos rejeitos - Cava Mina Córrego do Feijão

A disposição final dos rejeitos, após o processo de peneiramento no TCF e ITMS (*undersize*), é feita na Cava da Mina Córrego de Feijão (Figura 29). Esta atividade (A-05-06-2 Disposição de estéril ou de rejeito inerte e não inerte da mineração classe II-A e II-B, segundo a NBR 10.004, em cava de mina, em caráter temporário ou definitivo, sem necessidade de construção de barramento para contenção) já se encontra regularizada por meio do Certificado nº 462 de Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS/RAS), emitido pela SUPPRI em 27/12/2019 (Processo SEI n° 1370.01.0022773/2019-94), autorizando a disposição de 7.000.000 m^3 de rejeito, não constituindo, portanto, objeto da LOC sob análise. Prevê-se o início do processo de desmobilização para 2031.

Para efeito de informação, embora não esteja no bojo da LOC como acima salientado, a Figura 30 apresenta o histórico da disposição de rejeitos na Cava de Feijão.



Figura 29: Cava de Feijão. (Fonte: MP-MG/Aecom, reunião de 15/06/2023).



Figura 30:Histórico da disposição de rejeitos na Cava de Feijão. (Fonte: MP-MG/Aecom, reunião de 15/06/2023).

2.2.1.4 Recuperação do Ribeirão Ferro-Carvão no Marco Zero

2.2.1.4.1. Recuperação do Ribeirão Ferro-Carvão - Marco Zero

O Marco Zero, com cerca de 500 m de extensão e área aproximada de 45.000 m², refere-se ao trecho do ribeirão Ferro-Carvão entre a ponte da LMG 813 e a sua foz no rio Paraopeba, a 112 m a jusante da confluência. Este trecho está localizado imediatamente a jusante da Cortina Metálica EP-01, que corresponde à última estrutura hidráulica implantada com a função de conter os rejeitos oriundos do rompimento (Figura 31).

O Marco Zero, obra de caráter definitivo, está sendo o piloto para a promoção da restauração ambiental da calha do ribeirão, promovendo-se a remoção máxima do rejeito depositado e executando-se obras emergenciais, tais como limpeza na área dos dutos da Transpetro, instalação de ponte metálica, Cortina Metálica em Estaca Prancha 02, PRAD e Dragagem do rio Paraopeba (Figura 32).

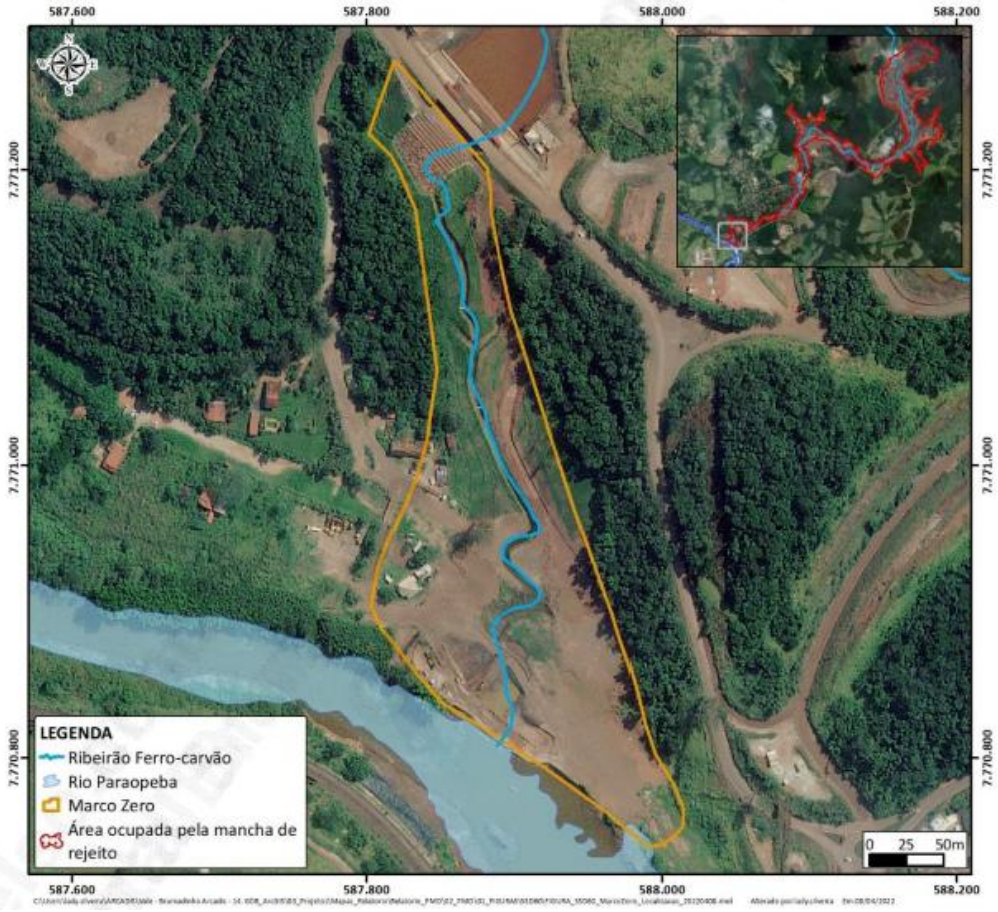


Figura 31: Localização da área do Marco Zero. (Fonte: Vale - Caracterização do material depositado na área do Marco Zero após chuvas de 2022, maio/2022).

A recuperação do Marco Zero consiste no tratamento do rejeito na ETAF1, reconformação da calha do Ferro-Carvão com estratos envelopados com material geosintético e plantio de mudas nas margens do canal, além das ações de revegetação.

A canalização de 475 m do ribeirão Ferro-Carvão, realizada no âmbito da recuperação do canal no Marco Zero, foi enquadrada na DN 217/2017 com o código E-03-02-6 - Canalização e/ou Retificação de curso d'água, sendo o Parecer Técnico e Jurídico favorável ao deferimento da Outorga, aguardando a manifestação do CBH (Proc. 32778/2022 – Proc. SEI 1370.01.0004599/2022-60).



Figura 32: Local da recuperação do ribeirão Ferro-Carvão no Marco Zero. (Fonte: Vale, IC nov. 2021). Em janeiro de 2022 houve um grande volume de chuva na região, ocasionando significativo aumento no nível e na vazão dos cursos hídricos, gerando acúmulo de sedimentos / rejeito, inclusive na área do Marco Zero. Como consequência, a área da foto foi descaracterizada, resultando em ações de recuperação.

2.2.1.4.2. Cortina Metálica em Estaca Prancha 2 (EP-02)

A instalação da Cortina Metálica em Estaca Prancha - EP-02, obra de caráter definitivo, foi implantada na região da confluência do ribeirão Ferro-Carvão com o rio Paraopeba visando a estabilização do nível de base local, bem como a segurança de dutos da Transpetro S.A, situados próximos a essa área, considerando a necessidade de dragagem do rio Paraopeba.

A estrutura foi construída com a cravação de estacas metálicas no terreno, com comprimento de 60m, reforçadas pela injeção de calda de cimento. Após sua instalação, a estrutura metálica foi cortada no nível do terreno, ficando enterrada na margem direita do rio Paraopeba, não formando reservatório (Figura 33).

Apesar de estar situada às margens do rio Paraopeba, a estrutura não tem como objetivo a retificação/canalização do curso d'água, não se enquadrando nas atividades listadas na DN nº 217/2017 para fins de licenciamento ambiental.

Segundo o Plano de Manejo de Rejeitos – PMR (julho de 2022), encontra-se em avaliação pela Vale a necessidade de implantação da Estaca Prancha 03 (EP-03), localizada a jusante da BH1. A estrutura prevista da EP-03 é similar à EP-01, com o objetivo de minimizar o carreamento de rejeito para as regiões a jusante e consequentemente permitir a recuperação ambiental dos trechos a jusante da referida estrutura (Parque das Cachoeiras), além de possibilitar a implantação de um novo ponto de captação de águas para tratamento na ETAF1, prevendo-se a utilização do acesso do ramal ferroviário já existente.



Figura 33: Obras da Cortina Metálica em Estaca Prancha EP-02. (Fonte: Vale – IC. nov/2021).

2.2.1.4.3. Limpeza dos Dutos da Transpetro e Instalação de Ponte Metálica

Foi executada, dentre as ações emergenciais no Marco Zero, a limpeza na região da faixa de servidão da Transpetro, por onde passam todas as tubulações de óleo e gás que alimentam a Refinaria Gabriel Passos. A faixa de servidão possui 2 dutos de óleo, 1 de gás e 1 de fibra óptica.

Para protegê-los foram instalados sobre os mesmos painéis de blocos de concreto pré-moldados (*Concret Channel)*, bem como uma ponte metálica para possibilitar a travessia de caminhões e máquinas sobre os dutos.

2.2.2 Remoção do Rejeito Rio Paraopeba (Intracalha)

2.2.2.1. Dragagem e tratamento de sedimentos

2.2.2.1.1. Dragagem de rejeitos do rio Paraopeba 2Km

A atividade de dragagem visa o desassoreamento de corpos d'água atingidos pelos rejeitos. O Plano Operacional de Dragagem vigente contempla um trecho de 2 km do rio Paraopeba, a partir da confluência com o ribeirão Ferro Carvão, objeto desta LOC. O volume de rejeito a ser dragado no trecho até 2 km é estimado em 1.800.000 m^3.

A operação de dragagem hidráulica para remoção dos rejeitos da calha do rio Paraopeba, com o uso de escavadeiras e dragas de sucção e recalque, teve início em 15/08/2019 na região do Marco Zero, com disposição da polpa (água e sedimento) dragada, via tubulação PEAD, em *geobags* (sistema de tecido geotêxtil filtrante) que antecediam o tratamento da água realizado na Estação de Tratamento de Águas Fluviais, denominada ETAF2 ou ETAF Laginha, localizada na margem esquerda do rio Paraopeba. Para a remoção de diversos detritos, tanto vegetais (galhadas, arbustos etc.) quanto de origem antrópica (maquinários em geral, objetos metálicos etc.), antes da atividade de dragagem hidráulica, utiliza-se escavadeiras (embarcada e/ou anfíbia).

A operação, no trecho de 0 a 550 m do rio Paraopeba, permaneceu nessa configuração até 25/11/2021 e, em 09/03/2022, foi iniciado o Teste de Alternativa de Dragagem, mantendo a metodologia de remoção e alterando a disposição do material dragado (Draga IHC Beaver B45) diretamente para *sumps*, a montante do reservatório da EP-01. Esta operação melhorou a performance da dragagem e, após a finalização da fase teste em 31/08/2022, a disposição em *sumps* manteve-se como operação definitiva.

Em 29/09/2022 teve início a operação da Dragflow, que é um conjunto bomba vertical de polpa alocada em uma balsa modular, para retirada de rejeito em profundidade elevada (acima de 10 m) fora do alcance da draga de sucção e recalque B45, na área 1. A operação da Dragflow ocorreu até o dia 21/11/2022, quando a remoção de rejeitos na Área 1 foi concluída.

Em síntese, o material dragado no rio Paraopeba, polpa que consiste em uma mistura de água e sólidos finos e grossos, é inicialmente bombeado para o *sump*-01 (48.503,98 m³) formando praias de rejeito com o material grosseiro decantado. Os sólidos finos e a água transbordam pelo extravasor para o *sump*-02 (3.510,97 m³) onde chicanas favorecem o amortecimento e sedimentação de sólidos suspensos.

O detalhe dos *sumps* a montante da EP-01, que recebem o material dragado, é apresentado nas Figuras 34 e 35.

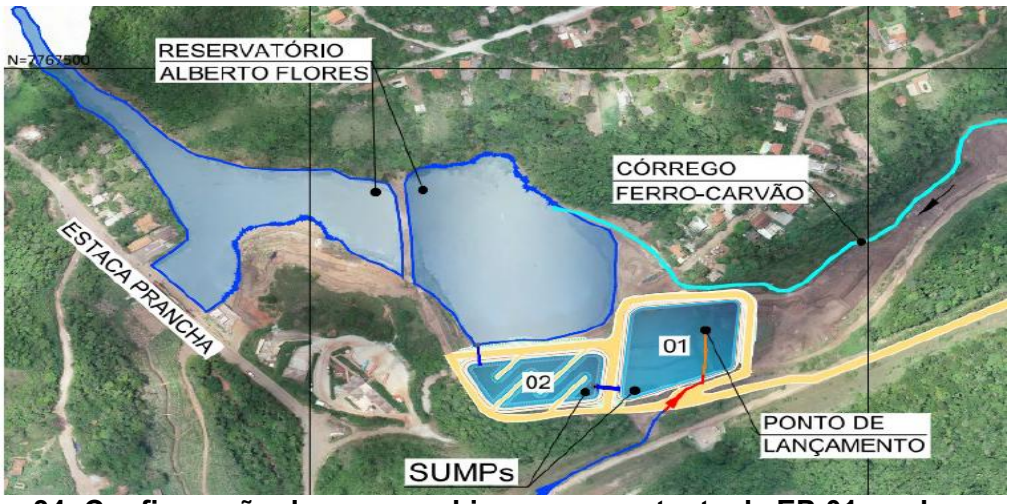


Figura 34: Configuração do *sump* e chicanas a montante da EP-01, onde ocorre a disposição do material dragado no rio Paraopeba, desde 09/03 /2022. Fonte: Vale - Plano de Monitoramento da Operação de Dragagem - Revisão 22, Anexo 16 – PCA, jan/2023).



Figura 35: Configuração do sump e chicanas a montante da EP-01, onde ocorre a disposição do material dragado no rio Paraopeba, desde 09 /03/2022. (Fonte: Vale – Plano de Manejo de Rejeitos, maio/2023).

O material decantado no *sump*-01 removido por escavadeiras era destinado, até janeiro de 2023, para o DTR-10 por meio de caminhões tipo caçamba. Devido à dificuldade de acesso à pilha de rejeitos da dragagem no DTR-10 durante o período chuvoso, e a pouca disponibilidade de área para disposição, desde o dia 30/01/2023 a disposição do material foi redirecionada para o DTR-06.

Os sólidos finos, *overflow*, não decantados no *sump*-01, são extravasados para o *sump*-02 e, posteriormente, pela calha *Parshall* para o reservatório 02 da EP-01, na região de Alberto Flores. A partir do reservatório 02, a polpa contendo água e o rejeito fino segue para o reservatório 01 da EP-01, de onde a polpa contendo a água e os

sólidos não sedimentados é bombeada para a ETAF1, sendo a água, após tratamento, descartada no córrego Casa Branca, e os sólidos precipitados na bacia de sedimentação encaminhados para *geobags* dispostos em 2 platôs.

O volume bombeado para tratamento varia conforme o volume no reservatório 01, no entanto, o limite máximo que a ETAF1 consegue tratar é de 2000 m³/h. Em caso de excedente de polpa a ser tratada, esta é extravasada pela EP-01 diretamente para o rio Paraopeba.

De acordo com o "Plano de Manejo de Rejeitos", de maio 2023 (ID 67228480), houve o encerramento de duas áreas dentro do trecho de 2 km, sendo elas a Área 1 (jusante da ponte da MRS) e a Área 2 (Figura 36 - Relatório de Encerramento de Dragagem, dez/2023 - ID 57370763). A partir de 12/12/2022, as atividades de dragagem foram suspensas para inspeções e manutenções dos equipamentos da dragagem (ID 57368589).

Cabe destacar que a empresa Allonda foi a responsável pela operação e manutenção da dragagem até 10/02/2023, data em que iniciou sua desmobilização. Atualmente, encontra-se em mobilização uma nova draguista, a empresa Ster, sendo previsto o reinício da dragagem para o mês de julho de 2023. Esta aquisição e troca de empresa visa, segundo o empreendedor, a obtenção de melhorias na operação de dragagem e aumento na produtividade da operação. Frisa-se que a movimentação dessas máquinas gera revolvimento de sedimentos, e consequente aumento da turbidez, tendo sido, por isso, implantados controles para acompanhamento ao longo do trecho do rio Paraopeba .



Figura 36: Área 1 correspondente à 1ª área de dragagem. (Fonte : Vale - Relatório de Encerramento de Dragagem, dez/2023).

Assim, dentre as melhorias previstas, encontra-se em implantação na área da mancha de rejeito (ADA da LOC Obras Emergenciais) o sump-03 que receberá o material dragado se atingida a capacidade limite do sump-01. O novo sump-03, idealizado para

contingência em caso de atingimento da capacidade do sump-01 devido ao aumento da produtividade da dragagem, está sendo implantado (expectativa de término no período chuvoso 2023/24) a montante do sump-01 (Figura 37 - Relatório Esclarecimentos - ID 66746724) e atuará de forma similar ao sump-01, formando praias de rejeito com o material grosseiro decantado.

O *sump*-03 atuará de forma independente do *sump*-01 e será ligado diretamente ao *sump*-02 por meio de um canal em *concrete canvas,* por onde água e sólidos finos trasbordarão. Destaca-se, assim, que a implantação desse novo *layout* não compromete a configuração geral do sistema de disposição de rejeitos existente na região do ribeirão Ferro-Carvão, implantado em área antropizada, parte integrante da ADA da LOC das Obras Emergenciais.

Conforme a DN COPAM nº 217/2017, a atividade de dragagem para desassoreamento de corpos d'água é passível de licenciamento, segundo o código "E-05-03-7 Dragagem para desassoreamento de corpos d'água". Além disso, foram necessárias intervenções ambientais nas margens do rio, objeto de regularização no âmbito da LOC, para permitir a passagem da draga (desmontada). Prevê-se a desmobilização da dragagem em 2029.



Figura 37: Desenho conceitual do sistema de disposição de rejeitos da dragagem com a instalação do sump-03. (Fonte: Vale C.EXT. 0567/2023 – Relatório Esclarecimentos ID - 66746724).

2.2.2.1.2. Estação de Tratamento de Águas Fluviais - ETAF2

A Estação de Tratamento de Águas Fluviais ETAF2 (Figura 38), situada na Fazenda Laginha, trata a água proveniente do desaguamento dos *geobags* (Figura 39) que armazenam os rejeitos e sedimentos contaminados dragados do rio Paraopeba.

A ETAF2 é composta por tanques pré-montados, planta de químicos modulares, bacias escavadas e impermeabilizadas com PEAD, sistema de filtração e 5 platôs impermeabilizados com manta PEAD, com o objetivo de garantir que toda a água percolada dos *geobags* possa ser captada e conduzida para o sistema de tratamento para coagulação e filtração em zeólita, a qual promove a remoção das partículas sólidas e a adsorção química dos metais, como ferro e manganês.

A ETAF2 operou recebendo material proveniente da dragagem no período de 15/08/2019 a 25/11/2021. Desde então, devido a restrições do processo, o material dragado não está mais sendo direcionado para os *geobags* da ETAF2 (IC de fev/2023 - Anexo X), encontrando-se em avaliação alternativas de desmobilização dos *geobags* (previsão para 2028). A ETAF2 vem operando, portanto, exclusivamente para o tratamento de águas pluviais provenientes da drenagem dos platôs onde se encontram os *geobags*.

Destaca-se, ainda, que por meio do Ofício FEAM/GERAI nº 103/2022, o órgão ambiental ressalta que a Vale deve manter a eficiência do sistema de tratamento da ETAF2, conforme padrões vigentes da Resolução CONAMA n° 430/2011 e DN COPAM-CERH n° 01/2008. No item 6.1.7 deste PU tem-se uma síntese do Programa de Monitoramento de Água Subterrânea, proposto com o objetivo de acompanhar possíveis interferências na qualidade das águas subterrâneas decorrente da operação das Estações de Tratamento de Água Fluvial (ETAFs 1 e 2).

Essa atividade, apesar de não haver tipologia específica prevista na DN nº 217/2017, foi considerada passível de licenciamento ambiental. A ETAF2, assim como a ETAF1, foi enquadrada segundo o código “E-03-04-2 Estação de tratamento de água para abastecimento”. A disposição final nos *geobags* foi enquadrada de acordo com o código “F-05-15-0 Outras formas de destinação de resíduos não listadas ou não classificadas”.



Figura 38 : EAF 2 - Vista geral dos compartimentos da ETAF2. (Fonte: Vale - IC nov/2021).



Figura 39: ETAF 2 Platô onde se encontram os geobags usados para disposição do sedimento/rejeito dragado. (Fonte: Vale - IC nov/2021). Desde 25/11/2021 o recebimento de rejeito está paralisado.

2.2.3 Estruturas Geotécnicas Remanescentes e Estabilização de Taludes

2.2.3.1. Obras de Estabilização

2.2.3.1.1 - Obras da Barragem B-I

Após a ruptura, a área da Barragem B-I, permaneceu interditada por motivo de segurança até julho de 2019, impossibilitando a realização de qualquer tipo de atividade na região. Em alguns pontos os taludes dos rejeitos remanescentes apresentavam inclinações subverticais. Com o fim da estação chuvosa, o acesso foi liberado e iniciaram-se as investigações geotécnicas, bem como os trabalhos de desvio dos afluentes do Talvegue 1, principal contribuinte ao reservatório B-I.

Com a finalidade de estabilizar a massa de rejeitos remanescentes no antigo reservatório da B-I (cerca de 2,75 Mm³), foi construído um canal periférico (Figura 40) e outras obras de drenagem para desviar as águas pluviais da área (2 canais de desvio), visando a segurança do trabalho de estabilização dos rejeitos e das estruturas a jusante. Abriu-se, ainda, um acesso às obras e *ponds* para reter águas de nascentes afluentes à área do antigo reservatório. Prevê-se a implantação de bermas estabilizadoras e o retaludamento dos rejeitos remanescentes para posterior remoção do rejeito, com teste de remoção mecânica agendado para julho/2023.

Em desenvolvimento, encontram-se investigações geológico-geotécnicas, internas e externas ao anfiteatro, estando concluídas as investigações internas (11/08/2023) e 90,88% (26/08/2023) das investigações externas, com previsão de conclusão em setembro/2023 (Figura 41). O projeto básico é previsto para dezembro/2023.



Figura 40: Canal periférico no entorno do antigo reservatório da Barragem B-I. (Fonte: Vale - IC nov/2021).



Figura 41: Barragem B-I (direita) com remanescentes de rejeito ao lado da Barragem B -VI (esquerda). (Fonte: MP-MG/Aecom, reunião de 15/06/2023).

Em complementação, outras ações estão em fase de desenvolvimento, como a instalação das barreiras dinâmicas a jusante do pacote de rejeitos remanescente na B-I para proporcionar maior segurança durante as atividades de remoção do rejeito remanescente na estrutura, bem como a atualização dos estudos de ruptura hipotética e a implantação dos canais de desvio periféricos.

Destaca-se, ainda, que o empreendedor, para a realização de todas as atividades no entorno do reservatório da Barragem B-I, implantou um sistema de monitoramento composto por radares, prismas, estação total robótica, estação meteorológica, equipamentos para controle de vibração e trincômetros, estando em elaboração testes de remoção dos rejeitos remanescentes.

As intervenções executadas visando a estabilidade geotécnica das estruturas remanescentes, referem-se às obras de drenagem, contenção de taludes, entre outras soluções de engenharia, definitivas ou temporárias, não passíveis de licenciamento ambiental de acordo com a DN nº 217/2017. Todavia, as intervenções ambientais executadas em caráter emergencial para execução dessas obras estão sendo devidamente consideradas para a regularização ambiental no âmbito do processo da LOC.

2.2.3.1.2. Obras das Barragens Menezes I e Menezes II

As Barragens Menezes I e II, estruturas em operação, já antes do rompimento, para

conter sedimentos da PDE Menezes III e de outras áreas operacionais da Mina de Córrego do Feijão, não foram afetadas diretamente pela lama de rejeitos. Entretanto, interferências indiretas, como a disposição emergencial de rejeitos na PDE Menezes III, motivaram a necessidade de ações para otimizar a segurança geotécnica dessas estruturas.

Nas Barragens Menezes I e II foram executadas Obras Emergenciais definitivas (não enquadradas na DN nº 17/2017), como as de estabilidade geotécnica do tipo desobstrução de drenos de pé e de fundo, elevação da soleira do extravasor, abertura de acessos, etc., com consequente supressão vegetal pontual. Importante frisar que, visando elevar sua estabilidade geotécnica, prevê-se o bombeamento de água da barragem B-VI para a Barragem Menezes II.

Assim, as Barragens Menezes I (Figura 42) e II (Figura 43) integram as Obras Emergenciais em função da utilização do seu reservatório para o manejo das águas na mina Córrego do Feijão, e do rebaixamento do reservatório da B-VI. Para isso, foi preciso executar intervenções pontuais, tais como adequações no vertedouro e prolongamento do tapete drenante, visando a otimização de sua estabilidade geotécnica.

Considerando que a barragem Menezes II é o principal sistema de controle da PDE Menezes III, o descomissionamento destas estruturas será feito de forma conjunta, estando previsto o projeto conceitual e básico para 2023 e o descomissionamento para 2025/2026.



Figura 42: Barragem Menezes I, destacando a conclusão do alteamento da parede do canal extravasor). (Fonte: Sessão Técnica MP-MG/AECOM, jan/2023).



Figura 43: Vista da Barragem Menezes II, após as obras de estabilização geotécnica. (Fonte: Vale - IC nov/2021).

2.2.3.1.3. Obras da Barragem B-VI

A Barragem B-VI, pertencente à Mina Córrego do Feijão, está localizada adjacente à ombreira direita da Barragem B-I, tendo sofrido impacto em função do rompimento, já que parte de sua estrutura foi soterrada pelo rejeito proveniente da B-I, que também foi depositado a jusante, obstruindo, assim, o dreno de pé da Barragem B-VI e destruindo parte do extravasor e da bacia de dissipação.

Sendo assim, para a estabilização geotécnica, estão em execução obras e intervenções temporárias ou definitivas, tais como limpeza de rejeitos na área afetada da Barragem B-VI, desobstrução dreno de fundo da B-VI, bombeamento emergencial (200 m3/h) para rebaixamento de nível, proteção da extremidade do vertedouro B-VI, execução de canal a jusante do dreno de fundo B-VI, retaludamento na ombreira essquerda e recuperação/instalação de instrumentação geotécnica na Barragem B-VI.

As obras são definitivas, com exceção do bombeamento emergencial da B-VI, cuja desmobilização está prevista para 2023 e do bombeamento de B-VI para Menezes II, cuja desmobilização está prevista para 2027.

A Figura 44 evidencia obras de adequações relativas à finalização da construção do canal de extravasor e do retaludamento da ombreira esquerda, concluídas em agosto de 2023.



Figura 44: Barragem B-VI. (Fonte: MP-MG/ Aecom, reunião de 15/06/2023).

2.2.3.1.4. Obras da PDE Menezes III

Logo após o rompimento das barragens, o rejeito proveniente das primeiras operações de buscas do corpo de bombeiros, que foi sendo retirada da área da mancha, necessitava, em caráter emergencial, de um local para armazenamento, sendo este executado no topo da PDE Menezes III até que fosse viabilizada uma forma definitiva de disposição de rejeitos.

A PDE Menezes III, que já operava antes do rompimento, conta com dois canais periféricos, leste e oeste, para condução de águas pluviais. Após a verificação da integridade operacional do canal oeste, constatou-se a necessidade de demolição e construção de um novo canal. O canal leste também vem passando por intervenções em função da readequação do sistema de drenagem dessa estrutura.

Além disso, foram realizadas intervenções ambientais emergenciais, em regularização, relativas a adequações na estrada de acesso e ao tratamento e controle da erosão identificada na face oeste da PDE Menezes III. A Figura 45 destaca a PDE Menezes III e as barragens Menezes I e II.

Conforme já mencionado no Item “2.2.1.3.5. Disposição final dos rejeitos – PDE Menezes III”, a atividade de disposição de rejeito está classificada, segundo a DN 2172017, como “A-05-04-7 Pilhas de rejeito/estéril - Minério de ferro” nesta LOC. Prevê-se o descomissionamento desta atividade em 2023 .

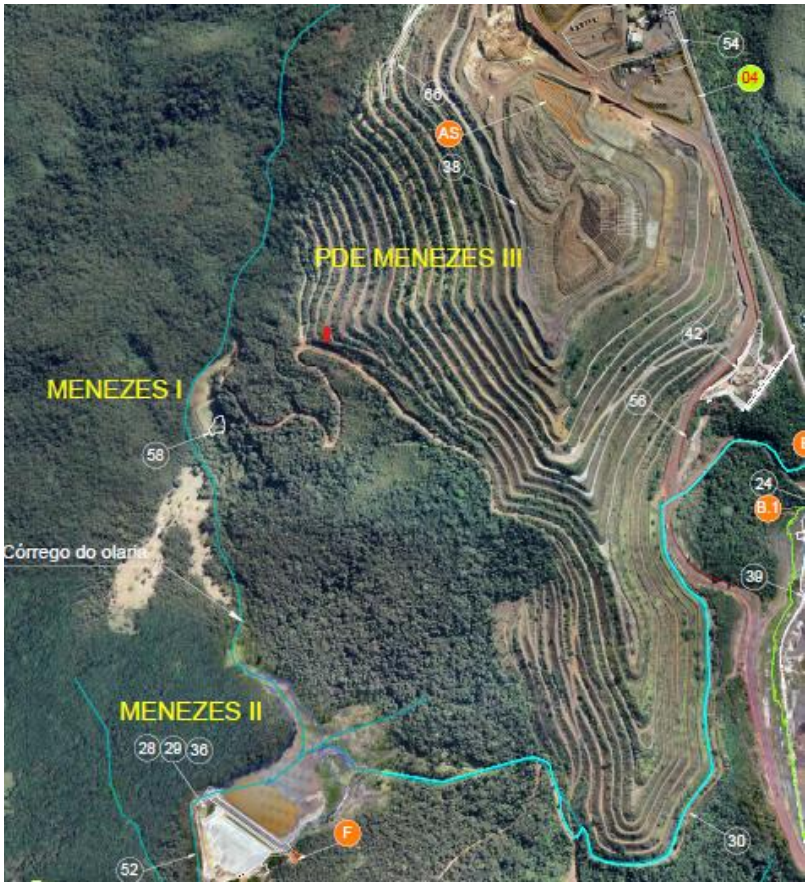


Figura 45: Imagem aérea PDE Menezes III e Barragens Menezes I e II - Escala 1:10.000. (Fonte: Vale – Plano Diretor de Obras, IC fev/2023).

2.2.3.1.5. Estabilização do talude MRS

Conforme informado pelo empreendedor (IC nov/2021), o rejeito proveniente do rompimento das Barragens B-I, B-IV e B-IVA, ao chegar à foz do ribeirão Ferro-Carvão, na confluência com o rio Paraopeba, gerou uma movimentação de grande energia que foi de encontro ao talude da ferrovia da MRS Logística S.A, localizada na margem esquerda do rio, tendo o impacto causado o rompimento parcial do talude, com desplacamento de material e vegetação, gerando instabilidade e consequente risco para a operação neste trecho da ferrovia.

Para recuperar o talude, construiu-se um muro vertical (ou cortina atirantada), com altura de 8 m e extensão de 200 m, a partir de escavação para a fundação e fixação do muro nas rochas. Após a remoção do material escavado fez-se o enrocamento para a proteção do pé da cortina e a proteção vegetal do talude (Figura 46), tratando-se de uma obra definitiva.



Figura 46: Estabilização do talude da Ferrovia MRS. (Fonte: Vale, IC nov/2021).

Conforme C.EXT. n° 0949/2023 (ID 72594237), as obras de tratamento definitivo da erosão e da trinca do talude MRS estão previstas para o período seco de 2024, conforme cronograma apresentado na Tabela 5. Encontra-se em andamento o processo de regularização ambiental para supressão de vegetação necessária às referidas obras, cuja solicitação foi protocolada em maio/2023 por meio da C.EXT nº. 0544/2023 (66308115).

Entregas/Sub-entregas	Início	Conclusão
Trinca MRS	**29/01/24**	**06/08/24**
Mobilização	29/01/24	29/03/24
Tratamento Definitivo - Erosão	29/03/24	18/06/24
Tratamento Definitivo - Trinca	03/04/24	26/07/24
Desmobilização	27/07/24	06/08/24

Tabela 5:Cronograma para solução da erosão e da trinca do talude MRS. (Fonte: Vale, Relatório C.EXT. 949, agosto 2023).

2.2.3.1.6. Obras de recuperação da erosão no talude do córrego Samambaia

Estabilização de talude na margem direita do córrego Samambaia

Os rejeitos oriundos do rompimento das Barragens B-I, B-IV e B-IVA causaram o preenchimento parcial da calha do córrego Samambaia, acarretando no seu

represamento. Ao atingir a cota de transbordamento houve uma redefinição natural do caminho do curso hídrico em um local diferente do canal original, provocando a erosão no talude. Dessa forma, encontram-se em execução obras para contenção desta erosão, a fim de propiciar a reabilitação ambiental da área e garantir a segurança operacional das atividades de manejo na região. A Figura 47 ilustra a obra de contenção da erosão no talude do córrego Samambaia em andamento.

Estabilização de talude na margem esquerda do rio Paraopeba

Os rejeitos do rompimento alcançaram o rio Paraopeba e se depositaram em seu leito, alterando a hidrodinâmica do rio, ocasionando o surgimento de novos pontos de erosões nas margens do Paraopeba. Assim, estão sendo implementadas Obras Emergenciais visando o controle de erosão e estabilização em um trecho de aproximadamente 50 m, em sua margem esquerda, as quais implicaram em intervenções definitivas em áreas de APP, em regularização ambiental.



Figura 47: Obras de contenção da erosão no talude do córrego Samambaia. (Fonte: Projeto de Intervenção Ambiental - PIA córrego Samambaia, jan/2023).

2.2.4 Obras de Infraestrutura

2.2.4.1. Tubulação de abastecimento de água

2.2.4.1.1. Adutora Córrego do Feijão

A implantação da adutora Córrego do Feijão, com extensão de 6,07 km, obra definitiva e já concluída, foi necessária para reestabelecer o abastecimento de água tratada para esta comunidade e propriedades locais. A adutora é composta por duas tubulações sendo uma de água potável derivada de dois poços artesianos PC09 e 11 (Portaria 1101660/2018 de 19/12/2018) localizados na Cava da Mina de Jangada, e

responsáveis por alimentar dois tanques de estocagem de água potável. A outra tubulação é de água bruta, a qual é tratada por filtragem mecânica e utilizada pela comunidade do Córrego do Feijão para irrigação e umidificação de estradas e locais públicos. A adutora interliga a tancagem existente em área da Vale até os reservatórios denominados C1, C2 e C3 e para sitiantes da região.

O sistema de abastecimento de água tratada para a comunidade de Córrego do Feijão possui instalação de tancagem de reservação de 210.000 litros, composta por 5 tanques, e estação de tratamento de água por filtragem, cloração e fluoretação e com vazão de 40 m³/h (equivalente a 11,11 l/s).

Considerando-se a vazão equivalente a 11,11 l/s da estação de tratamento de água instalada, a sua operação não se enquadra nos parâmetros previstos na DN nº 217/2017 para fins de licenciamento ambiental. No entanto, para a implantação do reservatório da Adutora Córrego do Feijão foi necessária a supressão de vegetação, intervenção essa em regularização.

2.2.4.1.2. Adutora para a Mineral do Brasil - MDB

Como consequência do rompimento, a captação de água da Mina de Bocaina, pertencente à mineradora Mineral do Brasil (MDB), foi interrompida, tendo sido este abastecimento reestabelecido por meio de captação e adução da água livre da Cava da Mina Córrego do Feijão. Quando a cava passou a ser utilizada para disposição final dos rejeitos, a captação passou a ser efetuada no Poço 09, que, devido a restrições de vazão, foi direcionada para o Poço 03 (Certificado de Outorga nº 1308038/2020) (processos de outorga 55892/2019 e 6681/2020).

O sistema de captação e adução de água, obra definitiva já concluída, é formado por duas estações de bombeamento que transportam água para os tanques de armazenamento na MDB, ou para o caminhão pipa, em caso de problemas com a tubulação. Ainda, segundo o empreendedor, para implantação da adutora foram necessários 6.000 m de tubulação que margeia, em superfície, ou enterrada, a estrada já existente que leva à comunidade de Tejuco, sem a necessidade de supressão de vegetação.

2.2.4.1.3 Acessos Externos

Com o objetivo de reestabelecer tanto a mobilidade, quanto o abastecimento de água das comunidades e empresas atingidas pelo rompimento das barragens B-1, B-IV e B-VIA, foi necessária a execução de obras definitivas envolvendo a restauração de acessos afetados, abertura de acessos para buscas de vítimas pelo CBMMG e manejo de rejeitos, e adequações de acessos existentes para execução das obras emergenciais. A Tabela 6 apresenta informações sumarizadas de cada um desses acessos, quanto à finalidade, extensão e enquadramento segundo a DN nº 217/2017.

Ressalta-se que a desmobilização de acessos na região da mancha de rejeitos e

áreas próximas será tratado no âmbito do "Diretrizes". A partir das definições desses projetos conceituais, junto aos *stakeholders*, o empreendedor iniciará a etapa de elaboração dos projetos executivos, momento em que serão definidos os acessos a serem mantidos, desmobilizados ou realocados.

Acesso	Descrição	Extensão (km)	Enquadramento segundo a DN nº 217/2017
Acesso ao topo da B-I	Abertura de acesso interno para acessar o topo da BI para realizar o desvio da drenagem para BVI.	0,58	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Ponte Metálica P2	Apoio às obras emergenciais de manejo de rejeitos	0,051	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Estrada de serviço para manejo de rejeito	Denominado Acesso Ferrovia, foi construído a partir da adequação da plataforma ferroviária e é o principal acesso para manejo de rejeitos na área das obras	20,36	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso Cava de Feijão	Abertura e adequação de acesso na região da cava para manejo dos rejeitos.	0,40	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso a obras para o controle erosivo Menezes III	Acesso para possibilitar a execução as obras de tratamento da erosão e construção do sistema de drenagem da PDE Menezes III	0,23 (Cálculo Amplo)	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso Rodoviário Pêra	Melhoria de acesso na propriedade Sítio Vicobatata, do Sr João Batista.	0,24	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso às obras do canal em concreto Canvas	Acessos na área da mancha para possibilitar a construção do canal de drenagem em concreto Canvas	0,73	Acesso interno – Não passível de licenciamento
Acesso à Propriedade dos Menezes	Tem como objetivo reestabelecer o acesso à propriedade dos Menezes, além de atividades emergenciais dos bombeiros e para as obras na Barragem Menezes II	0,08	Acesso interno – Não passível de licenciamento ¶
Acesso Cantagalo	Aberto acesso de aproximadamente 3 km entre Córrego do Feijão e Alberto Flores	3,25	Acesso externo - E-01-01-5
Recuperação da Ponte Alberto Flores (LMG-813) e Passarela para pedestre	Para restabelecer o tráfego de veículos para cidade de Brumadinho, foi instalada uma ponte com extensão de 50m	0,051	Acesso externo – Não passível de licenciamento
Acesso Pontilhão - Alberto Flores	Adequação e pavimentação de aproximadamente 3,6 km entre o Pontilhão e a estrada de acesso a cidade de Brumadinho, Alberto Flores	3,6	Acesso externo – Não passível de licenciamento
Acesso Fazenda 4 Folhas	Instalado um acesso alternativo, visando mais segurança para os colaboradores e terceirizados da VALE que utilizam o local	0,29	Acesso externo – Não passível de licenciamento
Acesso à Mineração Ibirité (MIB)	Para minimizar os riscos de operação, foi construído um novo acesso de aproximadamente 1,3km, de forma a reestabelecer o caminho de tráfego do minério da mineradora MIB	2,0	Acesso externo A-05-05-3 ¶

Tabela 6: Acessos Externos e Internos. (Fonte: Vale, IC nov. 2021). Quanto ao acesso externo Pontilhão-Alberto Flores (3,6 km), a atividade enquadra-se no código da DN 217/2017 "E-01-01-5 Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários".

Ponte Alberto Flores - LMG-813 e Passarela para Pedestre

A massa de rejeitos originada da ruptura das barragens atingiu um trecho da rodovia LMG-813 onde existiam bueiros para travessia do rio. Para restabelecer o acesso local à sede do município de Brumadinho foi instalada uma ponte com extensão de 50 m, construída com tabuleiro metálico montado sobre tubulões e bloco de fundação em concreto, e concluída em abril de 2019 (Figura 48). Para viabilizar também o trânsito de pessoas foi implantada uma passarela de pedestres construída em estrutura metálica. A intervenção em recurso hídrico necessária à execução da ponte está regularizada junto ao Igam através do Cadastro nº 7886/2019.



Figura 48: Ponte Alberto Flores (LMG 813) e passarela de pedestres. (Fonte: Vale - IC, nov/2021).

Acesso Mineração Ibirité

A Mineração Ibirité - MIB, localizada nas adjacências da região e afetada pelo rompimento, teve o seu acesso original obstruído pela lama de rejeitos. Para minimizar os riscos do tráfego de caminhões foi construído um novo acesso com 1,3 km (Figura 49), de forma a reestabelecer o caminho destinado ao transporte de minério oriundo da MIB (extensão total de 2,0 km). Desse modo, para fins de licenciamento ambiental a obra foi enquadrada no código “A-05-05-3 Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários” da DN COPAM nº 217/2017.



Figura 49: Acesso MIB, trecho do Remanso 1. (Fonte: Vale - IC, nov/2021).

Acessos Cantagalo, Pontilhão Alberto Flores e Fazenda 4 Folhas

Outro acesso obstruído em decorrência do rompimento refere-se à estrada entre a comunidade de Córrego do Feijão e a sede de Brumadinho. Assim, foi aberto um acesso pavimentado de 3,25 km entre Córrego do Feijão e Alberto Flores, com acesso à Cantagalo (Figura 50), projetado para comportar o tráfego de caminhões pesados. Esta atividade enquadra-se no código da DN 217/2017 “E-01-01-5 Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários".



Figura 50: Estrada de acesso às comunidades de Córrego do Feijão e Cantagalo. (Fonte: Vale – IC, nov/2021).

Para otimizar as condições de mobilidade da comunidade foi implementada a adequação e pavimentação do trecho de 3,6 km entre o Pontilhão e a estrada de acesso à cidade de Brumadinho. Esta atividade enquadra-se no código da DN 217/2017 “E-01-01-5 Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos

rodoviários".

Acesso alternativo de 0,29 km à Fazenda 4 Folhas foi implantado visando mais segurança para os usuários que utilizavam o acesso que atravessava uma área destinada como DTR e a crista da barragem de água da antiga Fazenda. Esse novo acesso está locado em área antropizada (pastagem), sem necessidade de supressão vegetal.

2.2.4.1.4. Ações Pontuais

Dentre as ações pontuais executadas emergencialmente, como consequência do rompimento das barragens, destacam-se:

Obras no Sítio Sr. João Batista (Sítio Velho Viscobatata - Bairro do Pires): Em função da implantação da ETAF2, o carreamento de sedimentos provocou o assoreamento de uma lagoa nessa propriedade, tendo sido executadas, para a reparação dos danos, obras definitivas de desassoreamento da lagoa e de implantação de contenções de sedimentos tipo *sump,* bem como obras de tratamento de erosões, de melhorias no acesso e instalação de caixa d'água para abastecimento da residência (Figura 51) que ensejaram intervenções ambientais, supressão vegetal e intervenção em APP, passíveis de regularização no âmbito da LOC.



Figura 51: Vista aérea da propriedade mostrando o enrocamento da Erosão 1, lagoa desassoreada,platô formado e o Sump. (Fonte: Vale - IC, nov/2021).

Melhoria de acesso para captação de água: Corresponde à melhoria de acesso para a atividade de abastecimento rotineiro de caminhões pipa no local denominado, CAP 07 - Casa Branca. Sua desmobilização está prevista para 2026.

Desmontagem da ITM Feijão: Algumas estruturas da antiga instalação de beneficiamento de minério (ITM Feijão) foram atingidas pela passagem do rejeito, tendo sido necessária a desmontagem e destinação ao DIR Sucatas.

Área de empréstimo: Esta área ocupa parte de um canteiro de obras e foi utilizada

como área de empréstimo para construção da barreira hidráulica BH1. Sua desmobilização está prevista para 2026.

Supressão vegetal para buscas do CBMMG: Para permitir o acesso do CBMMG nas atividades de busca por vítimas, foram executadas supressões emergenciais de vegetação nativa que estão sendo consideradas para fins de regularização nessa LOC.

Supressão vegetal de floresta com rejeito sob dossel: Corresponde à área a ser suprimida devido à presença de rejeitos sob dossel. Apesar da supressão vegetal não ter ainda ocorrido, considera-se que essas áreas são passíveis de regularização por terem sido atingidas pela lama de rejeitos a serem manejados.

2.2.5 Estruturas de apoio às Obras Emergenciais

2.2.5.1. Estruturas comuns ao manejo e demais obras

Algumas estruturas comuns ao manejo de rejeitos foram implantadas emergencialmente em apoio às obras ou ações de controle ambiental em curso.

2.2.5.1.1. Canteiros de Obras

Os canteiros são considerados como área de possível reuso por novas prestadoras de serviços, seja para obras do manejo ou para as obras de recuperação e monitoramento da área. A desmobilização de canteiros também foi sinalizada como "Diretrizes", pois estas áreas poderão ser utilizadas pelas empresas que atuarão na recuperação dos compartimentos do ribeirão Ferro-Carvão. Esta definição de uso apenas poderá ser avaliada no projeto executivo de recuperação ambiental, etapa a ser iniciada após a finalização das definições dos projetos conceituais no âmbito do “Diretrizes”.

A instalação de canteiros de obras é constante às atividades em desenvolvimento, ocorrendo de forma dinâmica de acordo com a necessidade de desmobilização ou mobilização das empresas relativamente às novas frentes de trabalho, tendo como orientação o uso de áreas onde não haja necessidade de supressão de vegetação e que sejam implantados os sistemas de controle e monitoramento necessários. Os canteiros, assim, são considerados como área de possível reuso por novas prestadoras de serviços, seja para obras do manejo ou para as obras de recuperação e monitoramento da área.

Os canteiros de obras contam com infraestrutura e sistemas de controle para atendimento às normas vigentes, tais como sistema fossa/filtro e/ou utilização de banheiros químicos, coleta seletiva, refeitório e sistema separador de água-óleo, não havendo alojamentos. Ressalta-se que a gestão de efluentes, resíduos e emissões atmosféricas é realizada pelas empresas contratadas em conjunto com a Vale.

A desmobilização de canteiros, na região da mancha de rejeitos e áreas próximas, bem como a definição conceitual de uso dessas áreas, se dará no âmbito do

"Diretrizes" e será avaliada no projeto executivo de recuperação ambiental, indicando se poderão ser utilizadas pelas empresas que atuarão na recuperação dos compartimentos do ribeirão Ferro-Carvão.

Atualmente (Vale, IC fev/2023), tem-se listados 41 canteiros, ou em operação ou como desativados ou como áreas livres previstas para eventual implantação de novos canteiros, áreas as quais não demandam novas intervenções além daquelas em regularização, pois localizam-se em áreas antropizadas dentro da ADA.

2.2.5.1.2. Depósitos Intermediários de Resíduos – DIR's

Para a gestão e manejo dos resíduos oriundos das obras emergenciais foram inicialmente implantados 11 Depósitos Intermediários de Resíduos (DIRs) na Mina Córrego do Feijão e adjacências (Mina de Jangada e entorno). Atualmente são 6 DIRs em operação, 4 DIRs desativados e 1 em mobilização, para onde os resíduos são direcionados. No caso de veículos, equipamentos, máquinas e objetos que possuem em sua composição metal, plástico, borracha, dentre outros, estes são removidos, segregados e depositados em baias específicas para destinação final, por empresa que atenda aos requisitos legais.

A Tabela 7 resume algumas informações sobre cada um dos DIR's em operação e reportados no FCE. A Figura 52 apresenta fotos dos DIRs. Salienta-se que a previsão de desmobilização apresentada para os DIRs e Central de Materiais Descartáveis - CMD possui como premissa a finalização do manejo de rejeitos e das Obras Emergenciais na região da mancha e, portanto, susceptível à flexibilização do encerramento dessas atividades.

Identificação	Tipologia DN 217/2017	Tipo de Uso
DIR 1 - Feijão 1 - Sucatas SAD 69 591135 / 7776178	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	Atualmente encontra-se ativo e é utilizado para armazenamento de sucatas metálicas e borrachas. Em 2022, parte da área começou a ser utilizada como DTR (DTR-05 - Anexo) para estocar o *undersize*, de forma temporária Desativação: 1º semestre de 2023.
DIR 1 - DTR 10 Sucatas SAD 69 589332 / 7772755	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	Localizado na Mina Córrego do Feijão, próximo à cava, é utilizado para armazenamento de sucatas metálicas e borrachas. Para este DIR será relocado o material atualmente disposto no DIR 1 - Feijão 1 - Sucatas Desativação: 2031
DIR 2 - Feijão 2 - RCC 1 SAD 69 591325 / 7776324	F-05-18-1 Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	Localizado na Mina Córrego do Feijão, ao lado da cava. Voltado para armazenamento dos resíduos da construção civil sendo desativado em 2022. O Material foi relocado para a região do DTR-02 e DTR-03, ambos desativados
DIR 2 - DTR-02 / DTR-03 - RCC 1	F-05-18-1 Áreas de triagem, transbordo e	Utilizado para armazenamento de resíduos da construção civil (RCC).

SAD 69 591325 / 7776324	armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	Desativação: 2031
DIR 3 - Cava SAD 591441 / 7776364	F-01-10-1 Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos	Localizado na Mina Córrego do Feijão, próximo à cava, foi utilizado para armazenamento de resíduos de sucata metálicas com potencial de contaminação Desmobilizado em 2022 e o material relocado para o DIR 5 - Jangada classe I
DIR 4 - Ferrovia SAD 69 590500 / 7772435	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	Localizado ao lado da ferrovia, próximo ao pontilhão danificado pela onda de rejeitos, é utilizado para armazenamento de dormentes de trilhos ferroviários Desativação: 2031
DIR 5 - Jangada - (Classe 1) SAD 69 594208 / 7777696	F-01-10-1 Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos	Localizado na Mina de Jangada, é utilizado para armazenamento de resíduos Classe I. O local é coberto e contém um box impermeabilizado, adequado para receber resíduos Classe I Desativação: 2023.
DIR 6 - Capim Branco SAD 69 596253 / 7777064	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	Localizado próximo à cava da Mina de Jangada, é utilizado para armazenamento de madeira proveniente de supressão de vegetação e madeira carreada pelo rejeito. A madeira estocada será reutilizada após a obtenção da LOC Desativação: 2031
DIR 7 - RCC 2 (antigo DIR 2) SAD 69 587676 / 7771262	F-05-18-1 Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	Localizado a margem esquerda da estrada de acesso a Brumadinho após a ponte de Alberto Flores. Utilizado para armazenamento de Resíduos da Construção Civil – RCC oriundos das atividades de demolição. Parte da área é destinada à disposição de material dragado potencialmente contaminado em casos de surgência de sobrenadante durante a operação da dragagem no Rio Paraopeba. Desativação: 2031
DIR 8 – Depósito de Over SAD 69 590507 / 7776424	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	Localizado na Mina Córrego do Feijão, ao lado da cava, é utilizado para armazenamento de *oversize* Desativado em 2022
DIR Iracema SAD 69 588654 / 7770732	F-01-09-5 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificado	Localizado próximo à Estação de ETAF1, era utilizado como pátio de madeira. A área foi desativada em 2020 e o material direcionado para o DIR Capim Branco

Tabela 7: Identificação dos Depósitos Intermediários de Resíduos (DIRs). (Fonte: Vale - IC, fev/2023. Anexo VIII)



DIR 1 - Feijão 1 Sucatas.



DIR 1 - DTR10 Sucatas (em implantação).



DIR 2 - Feijão 2 RCC 1.



DIR 2 - DTR02 / DTR03 RCC 1



DIR 3 - Cava.



DIR 4 - Ferrovia.



DIR 5 - Jangada classe I.



DIR 6 - Capim Branco



DIR 7 - RCC-2



DIR 8 - Depósito de *Oversize*

Figura 52: Fotos dos Depósitos Intermediários de Resíduos (DIRs). (Fonte: Vale - IC, fev/2023 - Anexo VIII - Pasta 03)

2.2.5.1.3. Central de Materiais Descartáveis - CMD

Em função do volume de resíduos oriundos da limpeza da área afetada pela lama, fez-se necessária a implantação de uma Central de Materiais Descartáveis (CMD) para apoio às atividades de manejo e gestão desses resíduos. A estrutura armazena, dentre outros resíduos, o material com granulometria > 50 mm (oversize) retido no peneiramento que se dá na ITM e no TCF, como também diversos tipos de materiais provenientes das atividades de buscas pelo CBMMG e das Obras Emergenciais, tais como madeiras, dormentes, sucatas metálicas, borrachas, plásticos, papel/papelão e resíduos da construção civil.

A estrutura da CMD consta com 2 galpões, um para armazenamento de resíduos Classe I, e outro para armazenamento e triagem dos resíduos Classe II, classificados conforme as diretrizes da norma ABNT NBR 10.004:2004, além de 3 platôs para triagem e armazenamento temporário do *oversize* e 6 baias para armazenamento dos resíduos Classe II (sucatas, borrachas, madeiras, etc.).

No platô 2 instalou-se a Planta de Segregação de Resíduos, em substituição ao processo de catação manual na segregação do oversize proveniente das atividades de manejo de rejeitos, contemplando a implementação de duas peneiras para finos e duas esteiras de separação manual implantadas em local coberto.

Estão previstas instalações de apoio localizadas no platô 3, tais como escritório administrativo, área para a fiscalização, vestiários e banheiros, áreas de vivência coberta e descoberta, parada/estacionamento de ônibus e de automóveis. Os controles ambientais compreendem coleta segregada de resíduos e coleta e destinação adequada de efluentes.

A CMD, enquadrada pela DN 217/2017 como “F-01-01-6 Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos, graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos”, possui área útil total de 2,42 ha.

O galpão Classe I, utilizado para armazenamento de resíduos perigosos, tem capacidade instalada de 2 m3/dia e é uma atividade passível de licenciamento pela DN 217/2917 no código “F-01-10-1 Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos Classe I perigosos”. A desmobilização do CMD está prevista para 2031. Em vistoria realizada em 26/07/2023, constatou-se que a estrutura está instalada, prestes a iniciar sua operação, tendo duas plantas de segregação que atuarão em paralelo com capacidade operacional total de 300 t/h.



Figura 53: Plantas de Segregação da Central de Materiais Descartáveis CMD. (Fonte: SUPPRI, julho/2023).

2.3 Áreas de Influência

2.3.1 Meio Físico

Os limites inferidos no EIA da LOC das Obras Emergenciais para as Áreas de Influência Direta e Indireta relativos aos aspectos do meio físico apresentam a seguinte definição:

- Área de Influência Direta - AID: corresponde à área na qual os impactos são mais intensos e as atividades efetivas de gerenciamento estão ocorrendo. O limite abrange toda a bacia do ribeirão Ferro-Carvão somada a um *buffer* de 500 m no entorno das Obras Emergenciais, adicionando-se a esta área o limite das áreas com receptores humanos nas quais há geração de incômodos relacionados aos aspectos inerentes às atividades. Abrange, também, áreas na Pilha de Rejeito União – PDR União, situada na Mina de Jangada, destinada à construção de um Depósito Temporário de Rejeito

(DTR 7), estendendo-se até o Pátio de Estocagem de Madeira, na bacia do córrego Capim Branco, afluente do ribeirão Casa Branca.

- Área de Influência Indireta - AII: compreende o limite geográfico de áreas externas à AID que poderão ser afetadas em função das Obras Emergenciais, considerando-se que nestas áreas os efeitos serão de menor intensidade. Neste sentido, a AII compreende a calha do rio Paraopeba do ponto extremo final do buffer dos 500 m, considerado de influência direta, até Juatuba, em função dos possíveis efeitos da operação de dragagem, e as vertentes que drenam para a margem direita do ribeirão Casa Branca, tendo em vista possíveis efeitos indiretos dada à proximidade das obras de adequação do acesso para córrego do Feijão, à possibilidade de transposição do córrego Samambaia e de seu afluente córrego do Feijão para este ribeirão e também, em função do lançamento dos efluentes da ETAF1 em seu baixo curso.

2.3.2 Meio Socioeconômico

De acordo com os dados apresentados nos estudos que integram este processo, para definição das áreas de influência do Meio Socioeconômico, considerou-se a relação entre as Obras Emergenciais e os territórios em que estão inseridas.

A **Área Diretamente Afetada (ADA)** corresponde à área operacional das Obras Emergenciais e áreas ocupadas por rejeito e manejo deste - em propriedades da VALE ou de terceiros.

Na **Área de Influência Direta (AID)** estão territórios onde os impactos são mais diretos devido à proximidade com o empreendimento: o município de Brumadinho e, em especial, as localidades de Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Cantagalo, Parque da Cachoeira, Alberto Flores, Tejuco, Assentamento Pastorinhas, Córrego Fundo, Pires, Monte Cristo e Casa Branca.

Os municípios de São Joaquim de Bicas e Mário Campos foram definidos como

Área de Influência Indireta (AII) pela localização, por disporem de mão de obra para as Obras Emergenciais, serem receptores de eventuais migrantes sazonais, e receberem a demanda gerada pela saturação dos serviços em Brumadinho.

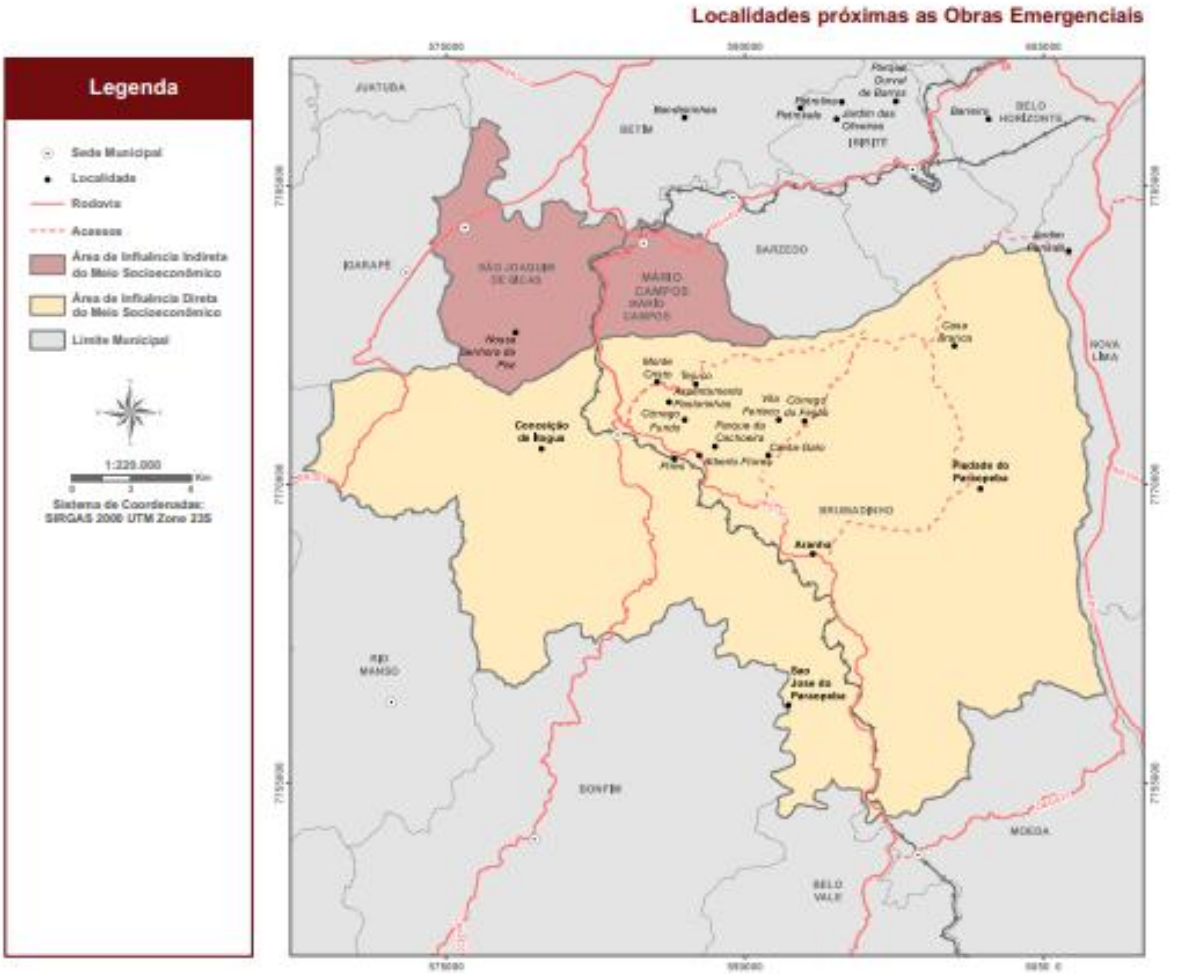


Figura 54: Delimitação da AID do meio socioeconômico. EIA/RIMA AMPLO, 2019

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1 Meio Físico

A seguir, tem-se informações sumarizadas extraídas de estudos apresentados desde o evento do rompimento das Barragens B-I, BIV e B-IVA, principalmente o EIA elaborado pela Amplo em 2019 (Protocolo SIAM 0272212/2019) e as Informações Complementares em atendimento ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DTA nº 177/2021, Vol. II – Diagnóstico Ambiental do Meio Físico, novembro/2021 (ID 61075001).

3.1.1 Caracterização Climática

A caracterização climática e meteorológica da área alvo da LOC Brumadinho foi realizada com o objetivo de indicar o comportamento normal da atmosfera, o qual é indicativo das condições de tempo dominantes. O clima é classificado como subtropical, com inverno seco e verão quente, ou Cwa na designação de Köppen-

Geiger. Segundo classificação do IBGE a área apresenta o tipo climático Tropical Subquente Semi-úmido, com temperaturas médias mensais oscilando entre 17ºC e 22ºC, indicando baixa amplitude térmica.

A região apresenta expressiva sazonalidade no que diz respeito às chuvas, com duas estações bem definidas - seca (abril a setembro) e chuvosa (outubro a março). A precipitação total média anual corresponde a 1400 mm, sendo que o trimestre mais chuvoso, dezembro-janeiro-fevereiro, concentra 45% do total de chuvas anuais.

A umidade relativa do ar na região apresenta seus menores índices nos meses de julho a outubro, não ultrapassando 70% em média. No restante do ano a variação da umidade relativa se mantém entre 76,4% a 79,9%, sendo que o período mais úmido se estende de dezembro a maio.

A pressão atmosférica na região está condicionada a atuação e intensificação dos anticiclones (alta pressão) e dos sistemas de baixa pressão estando em seu ponto máximo sobre a região Sudeste e em Brumadinho nos meses de junho, julho e agosto. Com relação à direção predominante dos ventos, a dominância temporal de atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) na região conduz à predominância de ventos para leste.

3.1.2 Caracterização da Qualidade do Ar

A qualidade do ar de uma região é determinada pelos níveis de concentrações de poluentes atmosféricos, os quais podem ser originados de um amplo sistema de fontes emissoras oriundos de processos naturais ou processos artificiais. Da mesma forma, deve-se levar em conta os fatores do meio físico, como a topografia da região e suas condições climáticas e meteorológicas. Monitora-se a qualidade do ar para medir a concentração de cada poluente regulamentado presente no ar ambiente, com a finalidade de verificar o grau de exposição dos receptores seres humanos, animais, plantas e materiais.

As atividades desenvolvidas para recuperação das áreas atingidas pelo rompimento da B-I (Obras Emergenciais) são passíveis de emissão de material particulado e gases de combustão provenientes do manejo de terra e rejeitos, movimentação de máquinas, equipamentos e escapamentos de veículos em vias não pavimentadas e áreas expostas (planas ou pilhas) sujeitas ao arraste eólico, contribuindo para o aumento de poluentes na atmosfera.

A rede amostral, implantada pela Vale na região com o objetivo de avaliar o impacto das emissões de material particulado e gases de combustão provenientes das obras de reparação / emergenciais, é atualmente composta por 03 estações convencionais automáticas fixas contínuas (24 horas por dia), com a função de avaliar a qualidade do ar nas comunidades (Figura 55), e 02 estações manuais, com monitoramento descontínuo de partículas totais em suspensão (PTS) com analisadores de grande volume (AGV).



Figura 55: Estação convencional em Córrego do Feijão. (Fonte: Vale - PRSA, março/2022).

Há, ainda, o monitoramento móvel descontínuo, executado periodicamente nas fontes de emissão de material particulado, que permite o acompanhamento das concentrações de partículas na atmosfera nas proximidades das atividades de reparação. Este monitoramento possibilita a implantação de ações corretivas imediatas no caso de ocorrências de concentrações elevadas de material particulado, garantindo a manutenção da qualidade do ar das comunidades próximas às obras.

Os poluentes monitorados correspondem às frações de material particulado (PTS, MP10 e MP2,5) e de nitrogênio (NO, NOx e NO_2) juntamente com ozônio (O_3), destacando-se também o monitoramento de dados meteorológicos que subsidiam a avaliação dos resultados, os quais vêm subsidiando a avaliação do comportamento dos poluentes ao longo da implantação e operação das Obras Emergenciais e na comparação com os padrões de qualidade do ar vigentes.

O Índice de Qualidade do Ar - IQAr (Resolução CONAMA nº 491/2018), que visa a transformação das concentrações de poluentes dispersos no ar ambiente em um valor adimensional para todos os poluentes avaliados (MP10, MP2,5, O_3, CO, NO_2 e SO_2), vem indicando como “Boa” a qualidade do ar, na maior parte do tempo das atividades operacionais relativas às Obras Emergenciais, com maior frequência no período chuvoso.

Embora os estudos e monitoramentos realizados (31/03/2019 a 30/06/2021) evidenciem a piora no índice de qualidade do ar com o advento do rompimento e das obras de reparação na região da zona quente, podendo causar riscos à saúde humana, não foram, em geral, violados os padrões de qualidade do ar vigentes, de acordo com a Resolução Conama nº 491/2018, nem foram atingidos IQAr “Ruins”.

No Item 6.1.1 tem-se informações atualizadas acerca dos procedimentos, ações e resultados verificados ao longo de todo o período monitorado até então no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar.

3.1.3 Caracterização Ruído e Vibração

O Diagnóstico elaborado pela Vale, no âmbito da LOC, para ruído e vibração se fundamentou nos resultados dos monitoramentos efetuados em 12 pontos receptores no entorno das áreas atingidas pela lama da Barragem B-I. Os monitoramentos se deram no período de 02 a 09 de abril de 2019, com medições diurnas e noturnas, e subsidiaram as avaliações dos impactos decorrentes das Obras Emergenciais.

As fontes de emissão de ruído e vibração mais significativas na execução das intervenções previstas nas Obras Emergenciais referem-se à movimentação de máquinas e equipamentos, à circulação de veículos, ao funcionamento constante de geradores a diesel para a iluminação das frentes de serviço e à operação das dragas para a retirada de rejeito no rio Paraopeba.

Os dados gerados pelos monitoramentos manuais e contínuos (automáticos) de ruído são comparados com os regulamentos nas esferas federal, estadual e municipal. Os dados de vibração são comparados à Norma técnica DIN 45.669 Parte 1 (1995) e Parte 2 (2005) e legislação municipal. Os resultados obtidos no período de 05/07/2019 a 30/06/2021 indicaram os níveis de pressão sonora e vibração nos pontos de monitoramento avaliados próximos às Obras Emergenciais.

Os pontos que apresentaram maior evidência nas emissões de ruído localizam-se nas comunidades de Alberto Flores e Pires, porém mantendo-se, com exceções, abaixo do nível permitido pelo município de Brumadinho para as Obras Emergenciais. Quanto às vibrações, as medições conduzidas no período avaliado demonstraram apenas o limite de percepção das ondas vibratórias que os indivíduos podem, ou não, perceber durante a ocorrência.

Verifica-se, pois, que todos os processos diretos e indiretos envolvidos na recuperação das áreas afetadas podem ocasionar incômodo, ruído e vibração, aos moradores que residem próximo às vias de acesso e às áreas onde ocorrem as obras, devendo o empreendedor implementar as medidas mitigadoras cabíveis.

A Vale deve considerar, sempre que houver demandas e reclamações de perturbação sonora originadas nas Obras Emergenciais, o incremento de novos pontos à rede de monitoramento no sentido de subsidiar planos de ações imediatos e específicos visando a célere mitigação do incômodo percebido. Para isso, ações de campo, por meio das equipes de monitoramento, são de suma importância para avaliar as reais condições do ruído e vibração das obras.

No Item 6.1.2 tem-se informações acerca dos procedimentos e resultados obtidos ao longo do ano de 2022 no âmbito do Programa de Monitoramento de Ruídos e

Vibrações.

3.1.4 Caracterização Geomorfológica

A área abrangida pela LOC das Obras Emergenciais insere-se no compartimento geomorfológico do Quadrilátero Ferrífero, abrangendo os domínios (i) morfoestruturais Depressões Cristalinas em Áreas de Domos Granito-gnáissicos e (ii) as Cristas Armadas por Formações Ferríferas e Quartzitos, destacando-se a Serra Três Irmãos, denominação local para a Serra do Curral, onde se desenvolvem as atividades de mineração e onde está localizada a cava da Mina Córrego do Feijão.

De maneira geral, tem-se o patamar serrano (reverso da serra do Curral) que se desenvolve no domínio das rochas metassedimentares proterozóicas, em transição para o domínio de colinas que se desenvolvem no embasamento cristalino arqueano, constituído por domos granito-gnáissicos arqueanos (Complexo Bonfim e Suíte Gnaisse Souza Noschese), região essa mais atingida pelos rejeitos oriundos do rompimento que alterou a morfologia dos terrenos, nivelando os fundos de vale preenchidos pela lama ou acentuando a declividade em algumas porções.

O relevo encontra-se marcado por atividades de mineração na região serrana, bem como por outros tipos de atividades antrópicas na depressão periférica, tais como cortes de estrada, ferrovias e instalações e aterros urbanos, estando alterado, ainda, topográfica e morfodinamicamente em função do rompimento da Barragem B-I. É neste contexto que se concentram as atividades relacionadas às Obras Emergenciais, as quais também alteram as características do relevo.

O esquema abaixo (Figura 56) ilustra a situação topográfica da região nos dois momentos, antes e após o rompimento, bem como contextualiza os principais cursos d'água, as principais estruturas de mineração e a localização dos efeitos do rompimento (Depósitos Tecnogênicos).



Figura 56: Desenho Esquemático – Antes e Após o rompimento da Barragem B I – Mina Córrego do Feijão. (Fonte: Vale, EIA 2019)

3.1.5 Caracterização Geológica

A Área abrangida pela LOC das Obras Emergenciais insere-se no contexto do extremo sul do Cráton São Francisco, borda oeste do Quadrilátero Ferrífero, contato da estrutura anticlinal da Serra do Curral (Serra dos Três irmãos, localmente) com o embasamento cristalino, em seu seguimento denominado Bonfim (gnaisses graníticos).

Ocorrem rochas do (i) arqueano, as quais compõem o embasamento cristalino correlato ao Cráton São Francisco (Complexo Bonfim e Gnaisse Souza Noschese); do (ii) proterozóico, representado pelo Grupo Caraça (Formações Moeda e Batatal, quartzitos e filitos, respectivamente); e pelo Grupo Itabira (formações ferríferas e dolomitos) e do (iii) fanerozóico, caracterizado pelas coberturas superficiais do tipo Cangas ou Depósitos Coluviais.

Os Depósitos Aluviais (areia e cascalho) ocorrem no leito dos cursos de água, sendo mais expressivos aqueles do rio Paraopeba, do ribeirão Ferro-Carvão e de pequenos afluentes destes cursos hídricos. Esses depósitos aluviais, por estarem associados aos cursos d'água, foram recobertos e revolvidos pelos rejeitos e materiais decorrentes do rompimento da B-I e, portanto, também se tem Obras Emergenciais tais como a construção de barreiras hidráulicas e dique.

Os Depósitos Coluviais foram registrados na porção extremo oeste e leste da região alvo do estudo, não tendo sido afetados tais depósitos pelo rompimento. As rochas do embasamento gnáissico encontram-se recobertas pelos materiais resultantes do rompimento da Barragem B-I na área do vale do ribeirão Ferro-Carvão.

Nesse contexto, há maior concentração de Obras Emergenciais sobre as rochas do

embasamento, como, por exemplo, a remoção dos rejeitos, alocação das barreiras hidráulicas e diques, alargamento de acessos, reconformação da ponte da Estrada Alberto Flores e construção da ETAF1.

Do ponto de vista geotécnico, o alúvio e colúvio possuem baixa capacidade de suporte e o comportamento dos filitos depende dos planos de foliação, assim como o dos dolomitos dependem do grau de intemperismo e da presença de zonas de fraqueza pré-existentes. As unidades mais resistentes correspondem aos itabiritos, cangas e quartzitos, os quais sustentam a crista da serra na área em questão. Os gnaisses e migmatitos, apesar de resistentes quando expostos em rocha, não apresentam solos profundos, podendo ser alvo de processos erosivos.

Por outro lado, os rejeitos que recobrem as rochas gnáissicas, e que revolveram os depósitos aluviais, são altamente mobilizáveis, apresentando-se com novas gerações de processos erosivos resultantes da atuação das chuvas e da gravidade nos depósitos do rompimento. Ressalta-se que, segundo o empreendedor, os dados sismológicos indicaram um contexto de estabilidade tectônica, não tendo sido verificado histórico de sismos nas proximidades da área da LOC.

Quanto aos processos minerários na região, os dados obtidos pela Vale, ainda em 2019, mostraram a presença de 44 processos minerários, sendo que dos 9 processos ativos, todos encontram-se em fase de concessão de lavra. Adicionalmente há 9 requerimentos de lavra, 11 com autorização de pesquisa, 12 em fase de requerimento de pesquisa, 1 em fase de licenciamento e 2 em disponibilidade. A maioria das substâncias requeridas nos processos ativos corresponde ao minério de ferro, que representa 84% dos processos, areia (7%), minério de outro (7%) e gnaisse para produção de brita (2%). Ressalta-se que adjacente à Mina Córrego do Feijão, tem-se outras companhias minerárias que operam extraindo minério de ferro, tais como a MIB Mineração Ibirité, a Mineral do Brasil Ltda. e a Tejucana Mineração Ltda.

Segundo o empreendedor, o rejeito se depositou diretamente sobre as áreas de 10 processos minerários, sendo que 3 são processos pertencentes à Vale. Os processos, cujas áreas foram interceptadas pela mancha de rejeitos, encontram-se em fases de concessão de lavra (Vale), autorização de pesquisa, requerimento de pesquisa e requerimento de lavra. Dos 10 processos, 1 possui a areia como substância de interesse e outro tem interesse em minério de ouro, sendo que os demais possuem o ferro como substância cadastrada na ANM

Ressalta-se, enfim, que as Obras Emergenciais, e estruturas de apoio, ficaram sobrepostas, ou interceptaram 34 áreas de processos minerários, sendo que 17 estão nas fases iniciais de requerimento e autorização de pesquisa e 14 estão em fases mais avançadas, como requerimento de lavra (7), licenciamento (1) e concessão de lavra (5).

3.1.6 Caracterização Pedológica

Quanto ao diagnóstico pedológico, descreve-se na área de interesse Cambissolos, Latossolos e Neossolos, que guardam relação com as características geomorfológicas locais, sendo que onde o relevo é mais acidentado, predominam Cambissolos e Neossolos, horizontes menos espessos e profundos. Em locais onde o fundo do vale é mais suave destacam os latossolos. Os rejeitos atingiram e se depositaram apenas sobre as classes de solo cambissolo e latossolo.

Também foram caracterizadas duas unidades de terreno constituída por áreas antropizadas, associadas às estruturas de mineração e aos núcleos urbanos, e onde se inserem as Obras Emergenciais e os solos descaracterizados denominados Depósitos Tecnogênicos (camada de rejeitos da B-I misturados a solos, depósitos aluviais e vegetação do entorno disposto na área assoreada do vale do ribeirão Ferro-Carvão), correspondentes à área afetada pelo rompimento da B-I e compostos por rejeitos acumulados, solos residuais, depósitos aluviais e vegetação (Figura 57).

Conforme levantamento da Vale, a espessura do rejeito, em sobreposição aos solos residuais, varia entre 1,50 e 10,42 m. As amostras de solos sotopostos se diferenciaram significativamente das de rejeitos a partir de 7,0 m de profundidade, mostrando que até esta profundidade o material (rejeito misturado ao solo) têm mais característica de rejeito devido ao maior teor de ferro, ao passo que em profundidades superiores as amostras apresentam características de solos devido aos maiores teores de sílica e alumínio e concentrações de metais dentro dos padrões estabelecidos na DN COPAM n° 166/2011.

Assim, considerando o cenário pós rompimento, as atividades das Obras Emergenciais se desenvolvem principalmente na área dos depósitos tecnogênicos, áreas antropizadas, bem como em porções não afetadas, onde ocorre a associação de Cambissolo Háplico Distrófico Típico e Léptico, Neossolo Litólico Distrófico Típico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico, bem como na área dos Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico Típicos.

Dados obtidos a partir de estudos de amostragem em profundidade da área diretamente atingida pelo rejeito (Zona Quente), indicaram que as concentrações dos metais analisados para os solos sotopostos, em sua maior parte, encontram-se dentro dos requisitos legais estabelecidos na DN COPAM nº166/2011.



Figura 57: Depósitos tecnogênicos no baixo vale do ribeirão Ferro-Carvão, ao lado do bairro Parque da Cachoeira (Fonte: Vale - EIA 2019). O aumento da susceptilidade erosiva pode ser relacionado à deposição dos materiais decorrentes do rompimento, os quais são extremamente inconsolidados e sem estruturação.

3.1.7 Caracterização Hidrogeológica

A bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão subdivide-se em duas áreas com características geológicas diferenciadas, e consequente influências específicas sobre o comportamento hidrogeológico. No extremo norte da bacia, onde se localizam as cabeceiras de praticamente todos os cursos d´água que drenam rumo ao sul, tem-se uma estreita faixa de rochas metamórficas pertencentes ao Supergrupo Minas composta por dolomitos, quartzitos, filitos e itabiritos. O restante da bacia é dominado por gnaisses-graníticos do Complexo Bonfim (Gnaisse Souza Noschese).

Na área ocorrem zonas aquíferas, não aquíferas e de aquíferos pobres. No contexto das zonas aquíferas, tem-se os Sistemas Aquífero Coberturas/Granular, Itabirítico e Quartzítico. Já no contexto das zonas de aquíferos pobres tem-se o Sistema Aquífero Granito-Gnáissico e no contexto da Zona não Aquífera, os Sistemas Aquífero Filítico/Aquitardo e Carbonático. A Tabela 8 ilustra a caracterização dessas litologias em termos de comportamento hidrogeológico.

Correspondente na Hierarquia Litoestratigráfica	Sigla	Zona / Sistema Hidrogeológico
Coberturas Superficiais -Depósitos Coluviais Cangas Aluvião	C	ZONA AQUÍFERA Sistema Aquífero Coberturas / Granular
Supergrupo Minas - Grupo Itabira - Formação Gandarela	G	ZONA NÃO AQUÍFERA Sistema Aquífero Carbonático
Supergrupo Minas - Grupo Itabira - Formação Cauê	It	ZONA AQUÍFERA Sistema Aquífero Itabirítico
Supergrupo Minas - Grupo Caraça - Formação Batatal	F	ZONA NÃO AQUÍFERA Sistema Aquífero Filítico / Aquitardo
Supergrupo Minas - Grupo Caraça - Formação Moeda	Q	ZONA AQUÍFERA Sistema Aquífero Quartzítico
Complexo Bonfim Gnaisse Souza Noschese	GG	ZONA DE AQUÍFEROS POBRES Sistema Aquífero Granito-Gnáissico

Tabela 8: Litoestratigrafia e Sistema Aquífero Associado na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. (Fonte: Vale - IC, nov/2021).

Prevalece, em toda a área, um padrão de comportamento de aquíferos fissurais, onde o fluxo de águas subterrâneas se desenvolve de acordo com a distribuição de estruturas existentes no meio geológico (porosidade secundária caracterizada por fraturas e falhas tectônicas). O comportamento de meio poroso granular ocorre apenas nos Sistemas relacionados às Coberturas Coluvionares, de Canga e Aluvionares. As Coberturas e a Formação Ferrífera, juntamente com o domínio dos Quartzitos, apresentam o maior potencial de recarga e de produção de águas subterrâneas na região em foco.

De suas nascentes à sua confluência com o córrego Samambaia, o ribeirão Ferro-Carvão se apresenta sobre a Fm. Cauê, seguindo sobre os filitos da Fm. Batatal, pelos quartzitos da Fm. Moeda e sobre o embasamento. Especificamente com relação à bacia hidrográfica do ribeirão Ferro-Carvão, identificou-se a ocorrência dos sistemas aquíferos fissural, poroso, granular/fissural, cobertura e aluvial.

No interior da bacia do ribeirão Ferro-Carvão o Sistema Aquífero Fissural é o mais importante em extensão territorial, relacionado com as rochas granito-gnáissicas. Os aquíferos porosos são de ocorrência restrita ao extremo norte da bacia do ribeirão Ferro-Carvão e são constituídos por rochas quartzíticas e/ou conglomeráticas.

O Sistema Aquífero Granular/Fissural é representado pelo Aquífero Cauê, sendo constituído pela formação ferrífera bandada, com ocorrência de itabiritos, dolomitos e filitos. O Aquífero Cauê possui significativo potencial hidrogeológico e tem fundamental importância para a manutenção das condições ambientais na região.

Quanto ao Sistema Aquífero Cobertura, aquíferos rasos, recobre rochas gnáissicas nas altas vertentes dos morros. Este sistema possui papel importante na recarga dos aquíferos sotopostos, dada à capacidade de infiltração rápida, apresentando elevada permeabilidade e capacidade de armazenamento.

Os estudos desenvolvidos pela Vale sinalizam que, apesar do ribeirão Ferro-Carvão

ser perene e efluente, recebendo a descarga do sistema aquífero adjacente, a heterogeneidade do sistema fraturado pode condicionar, localmente, zonas de infiltração a partir do leito desse mesmo córrego, promovendo a conexão hidráulica entre os depósitos de rejeito e a zona freática, localmente e nas porções superiores pontualmente.

Segundo estudos realizados, o rio Paraopeba possui característica regional de rios efluentes, ou seja, o fluxo de água ocorre dos aquíferos para o rio, com este se comportando como zona de descarga locais e regionais. Desta forma, o potencial de contaminação para os aquíferos ocorre preponderantemente em áreas onde o rejeito proveniente do rompimento das barragens está distribuído nas planícies fluviais e margens dos rios, com o potencial de afetar com maior relevância o aquífero raso.

Assim, a área disponível para infiltração de águas meteóricas a partir do rejeito é maior nas áreas mais próximas ao ponto de rompimento da barragem, devendo ser essa a região de maior importância para monitoramento de condições hidrológicas e hidroquímicas associadas a uma possível contaminação da água subterrânea.

Com relação aos poços de água subterrânea e rebaixamento do nível d'água, no EIA foram apresentados dados da rede de monitoramento hidrogeológico sob influência do sistema de rebaixamento da Cava da Mina Córrego do Feijão no cenário pré-rompimento. Esses resultados consideraram a disposição de rejeitos/resíduos provenientes do rompimento para o interior da cava, procedimento esse objeto do licenciamento ambiental simplificado, em 2019 (Certificado LAS/RAS n° 462/2019).

As condicionantes e considerações técnicas acerca da rede de monitoramento na área da Cava do Feijão encontram-se compiladas no âmbito da LAS/RAS. Para execução das atividades de manejo e disposição vinculadas à LOC não se espera rebaixamento de nível d'água, estando previstos 10 poços de monitoramento da água subterrânea no entorno da Cava.

No Item 6.1.7 tem-se informações atualizadas acerca dos procedimentos e resultados recentes obtidos no âmbito do Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

3.1.8 Caracterização do Rejeito

Conforme EIA (2019), o processo de concentração mineral da Mina de Córrego do Feijão visava enriquecer o produto em teor de ferro, retirando a sílica (quartzo) e os minerais de alteração (óxidos de manganês, caulinita, gibsita e goethita terrosa) que compõem predominantemente o rejeito. A partir da construção da Barragem B-I, em 1976, a usina de beneficiamento do minério de Córrego do Feijão constituía-se de cominuição em britadores e classificação à úmido em peneira e classificadores espirais, com geração de produtos sem concentração, apenas com classificação granulométrica e descarte dos finos para a Barragem B-I.

Em 2001 implantou-se um circuito de concentração magnética para a maximização do

aproveitamento de finos, baseado na diferença das propriedades magnéticas entre as partículas de ganga (rejeito) e minério de ferro (produto), sem uso de reagentes químicos. Os rejeitos gerados pela concentração magnética continuaram sendo direcionados para a Barragem B-I. A partir de 2012, a Vale implementou ações de maximização da recuperação mássica das instalações de Córrego de Feijão, culminando com a operação 100% à umidade natural, sem geração de rejeitos a partir de 2016.

Estima-se que, com o rompimento, dos 11,70 Mm^3 de rejeitos anteriormente armazenados na Barragem B-I, 9,8 Mm^3 foram espalhados fora da barragem, restando naquela apenas 1,9 Mm^3. Dos 9,8 Mm^3 de rejeitos mobilizados, 7,8 Mm^3 ficaram retidos na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, ao passo que 2,0 Mm^3 foram lançados no canal do rio Paraopeba, causando o assoreamento deste na área próxima à confluência com o ribeirão Ferro-Carvão.

Esse material, com diversas características físico-químicas, causou acúmulo de sedimentos, erosão do leito, erosão das margens, infiltração de parte da água nas regiões mais altas e planas, além da evaporação de água ao longo do tempo, sendo que parte do material e da água foi transportada até o rio Paraopeba.

Em síntese, com base nos resultados dos estudos realizados de caracterização química, constatou-se que os principais constituintes dos rejeitos são Ferro (Fe), majoritário, Silício (Si) e Alumínio (Al). Em termos de metais traços, os resultados obtidos quando comparados com padrões regulatórios de solos (Valores de Prevenção - VP estabelecidos na resolução CONAMA 420/2009) mostraram que os parâmetros Cr, Hg, Mo, Pb, Se e Zn em 100% das amostras estiveram abaixo dos limites legais de referência. O atendimento à legislação dos demais parâmetros variou entre 66,1% e 98,4%.

Além disso, na classificação de resíduos de acordo com a ABNT NBR 10.004/2004, nenhuma amostra avaliada foi classificada como resíduo Classe I (resíduo perigoso). Todas as amostras foram classificadas como Resíduo Classe II (resíduo não perigoso), sendo a maioria delas classificadas como inertes, e as demais não inertes em consequência da solubilização dos elementos Al, Mn e Fe.

O Programa de Caracterização de Rejeito (Item 6.1.4), integrante do PCA da LOC (2019) busca entender a capacidade do rejeito de alterar a qualidade dos compartimentos ambientais sob sua influência direta ou indireta, ou, ainda, de provocar risco a biota e/ou à saúde humana, visando, pois, subsidiar a gestão e destinação deste material.

3.1.9 Caracterização Hidrográfica - Recursos Hídricos

3.1.9.1. Contexto hidrográfico

A sub-bacia do ribeirão Ferro Carvão, com área de drenagem total de 33 km² (Figura

58), foi a região mais atingida pelos rejeitos oriundos do rompimento das barragens da Mina Córrego do Feijão, sendo, portanto, a área onde se concentra a maior parte das Obras Emergenciais. Secundariamente, algumas atividades ocorrem no contexto da sub-bacia do ribeirão Casa Branca, onde há lançamento de efluente, e num trecho de 2 km no rio Paraopeba, após confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, onde está sendo executada a dragagem de rejeitos.

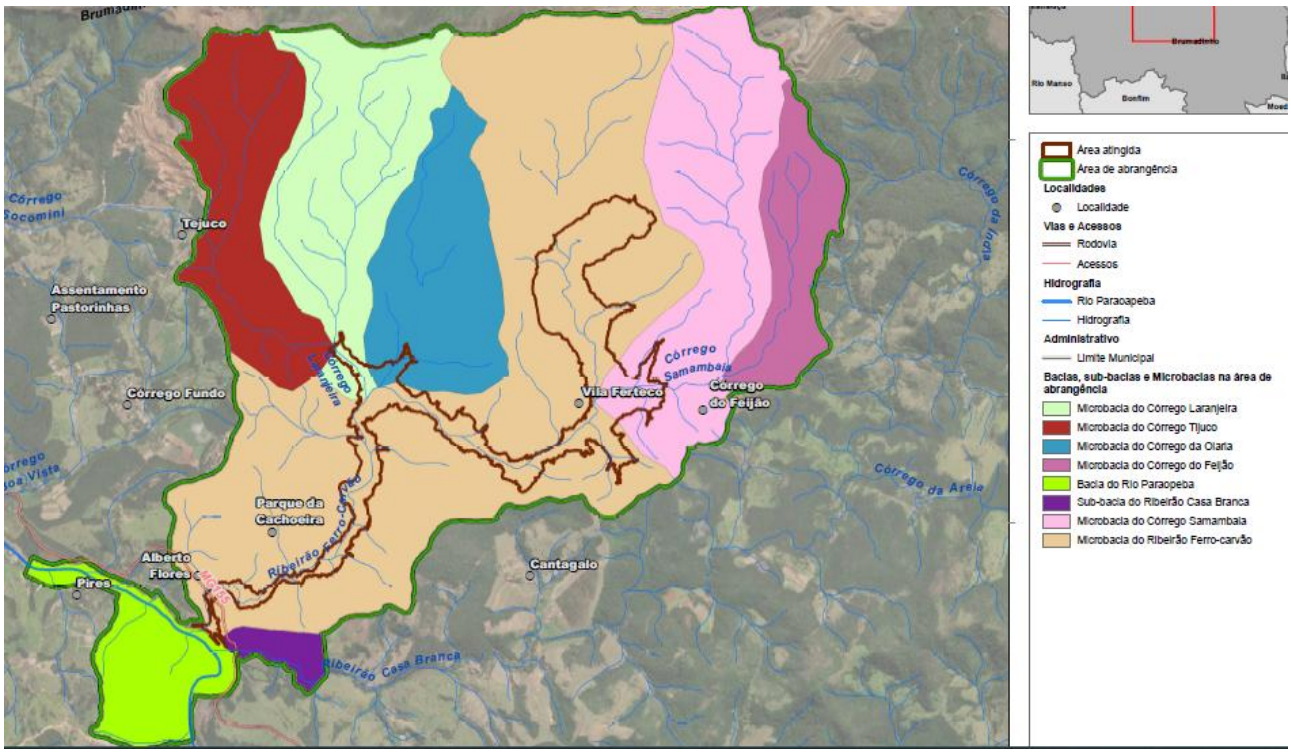


Figura 58: Situação da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão no contexto da bacia hidrográfica afluente do rio Paraopeba. Fonte: Vale - IC vol II, nov/2021).

O ribeirão Ferro-Carvão foi o corpo hídrico mais impactado pelo rompimento das barragens, pois teve a maior parte de sua extensão completamente alterada morfologicamente pela força e volume de rejeito carreado. Ao longo do ano de 2019 e início de 2020 sofreu intervenções, tanto por parte do revolvimento do rejeito e solo para busca de vítimas do rompimento, quanto para implantação de estruturas, tais como diques, barreiras hidráulicas estruturas de estabilização de calha, canais de drenagem em Concrete Canvas e a cortina metálica em estaca prancha EP-01, que visam reduzir o carreamento do rejeito ao longo de todo o seu curso e, consequentemente, o aporte do material proveniente das barragens para o rio Paraopeba.

Apesar da grande mobilização do rejeito na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, somente parte dele alcançou a calha do rio Paraopeba, onde houve grande deposição do material em sua porção mais próxima à confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, resultando na criação de uma barreira física interna à calha, que impediu que o

escoamento no rio Paraopeba fluísse livremente.

Tem-se um trecho de 83,9 m do rio Paraopeba, a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, que também foi atingido pelo rejeito em função da energia com que chegou ao rio Paraopeba, fazendo um movimento contrário ao fluxo natural do curso d'água. Assim, identificou-se alteração da qualidade da água superficial até a área próxima ao pontilhão ferroviário (470 m a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão) e em um trecho da foz do ribeirão Casa Branca.

O ribeirão Ferro-Carvão é afluente da margem direita do rio Paraopeba, que, por sua vez, integra a área da bacia do rio São Francisco (UPGRH SF3), que compreende toda a área de drenagem do rio Paraopeba, desde suas nascentes, localizadas entre as Serras da Vertente e do Espinhaço, ao sul do município de Cristiano Otoni, até o remanso do reservatório da UHE Três Marias, no município de Felixlândia. As nascentes do ribeirão Ferro-Carvão estão localizadas na vertente sul da Serra do Curral, em seu setor denominado Serra Três Irmãos, em altitudes de 1400 metros.

Em seu trecho inicial a drenagem flui no sentido Norte-Sul, infletindo-se para Sudoeste após receber as águas do córrego Samambaia, seu afluente de maior porte que deságua pela margem esquerda. Após inverter o curso para a direção Noroeste, o ribeirão recebe as águas dos córregos da Olaria e Laranjeiras, seus principais afluentes pela margem direita. Depois de nova inflexão para Sudoeste, o ribeirão Ferro-Carvão deságua no rio Paraopeba, totalizando um percurso de 10 km.

Segundo a DN COPAM nº 14/1995, que dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio Paraopeba, o trecho do ribeirão Ferro-Carvão, que vai de suas nascentes até a confluência com o rio Paraopeba, está classificado como Classe 2, mesmo enquadramento dado ao trecho do rio Paraopeba onde ocorrem as Obras Emergenciais. O rompimento das barragens, embora tenha modificado a qualidade das águas escoadas, não acarretou alteração do enquadramento dos corpos de água da bacia do rio Paraopeba.

A Figura 59 mostra a situação das estruturas hidráulicas existentes antes do rompimento da Barragem B-I; a Figura 60 as obras hidráulicas emergenciais implantadas na bacia do ribeirão Ferro-Carvão pós rompimento e a Figura 61 a hidrografia da área pós rompimento.

A Barragem B-I estava implantada na vertente das cabeceiras do ribeirão Ferro-Carvão. Na sequência, a jusante da calha do ribeirão, encontravam-se em operação as Barragens B-IV e B-IVA (contenção de sedimentos gerados nas atividades de armazenamento de minério no pátio de embarque da pera ferroviária e nas estradas de acesso).

Na vertente do córrego Olaria encontra-se implantada a Barragem Menezes (finalidade de contenção de sedimentos gerados na PDE Menezes III). No sentido de jusante da calha do ribeirão tem-se o Bairro Parque das Cachoeiras e o Bairro de

Alberto Flores, na zona suburbana do município de Brumadinho próximo à foz no rio Paraopeba.

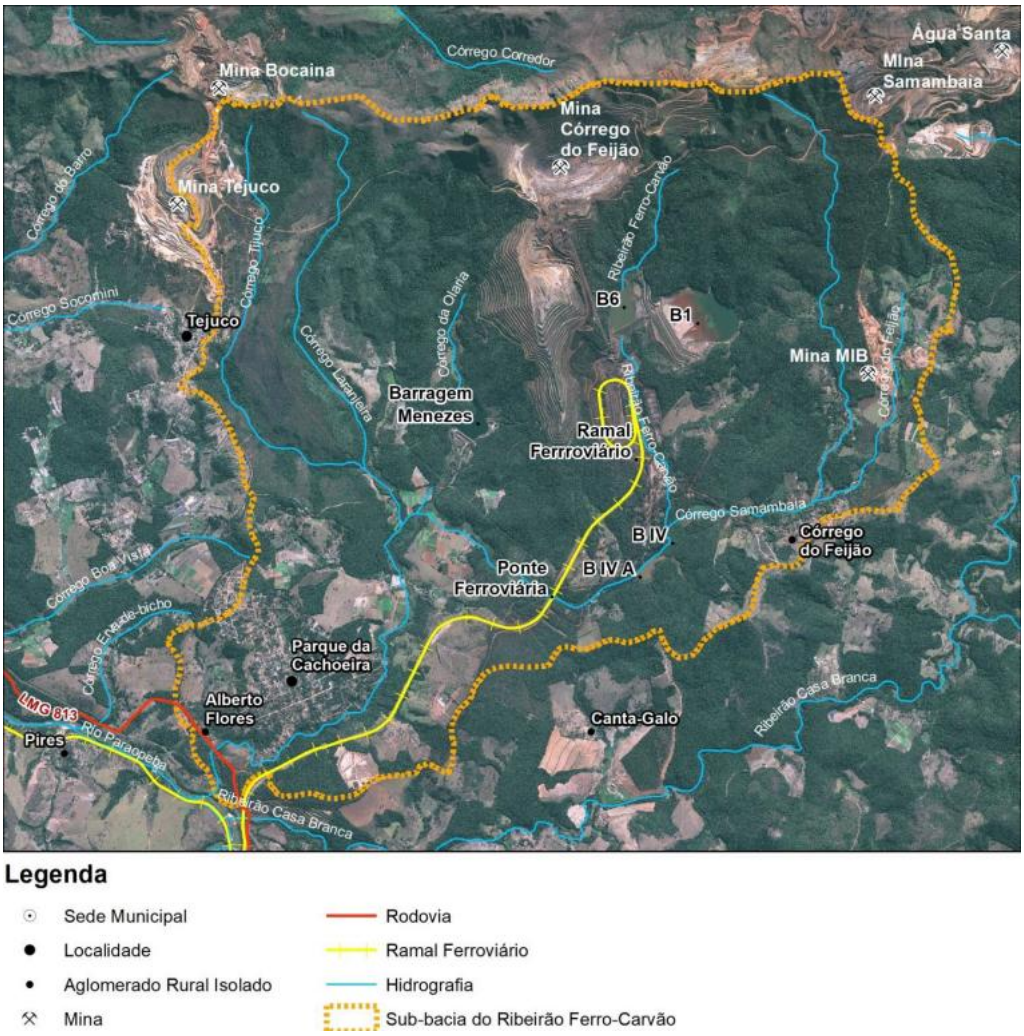


Figura 59: Localização das obras hidráulicas implantadas na bacia do ribeirão Ferro-Carvão antes do rompimento da B-I. (Fonte: Vale - IC vol II, nov/2021).

Em termos de obras viárias, a bacia era cortada com um ramal da Ferrovia MRS, que acessava o pátio de embarque da Mina, cruzando o ribeirão Ferro-Carvão por meio de um pontilhão apoiado em pilares de concreto, além de estradas internas e a rodovia LMG-813 que cruzava o ribeirão. Havia instalações do pátio de embarque, usina de beneficiamento de minério, oficinas e escritórios. A jusante da Barragem B-IVA havia pousadas, sítios e lavouras de hortigranjeiros e o duto petrolífero da Transpetro.

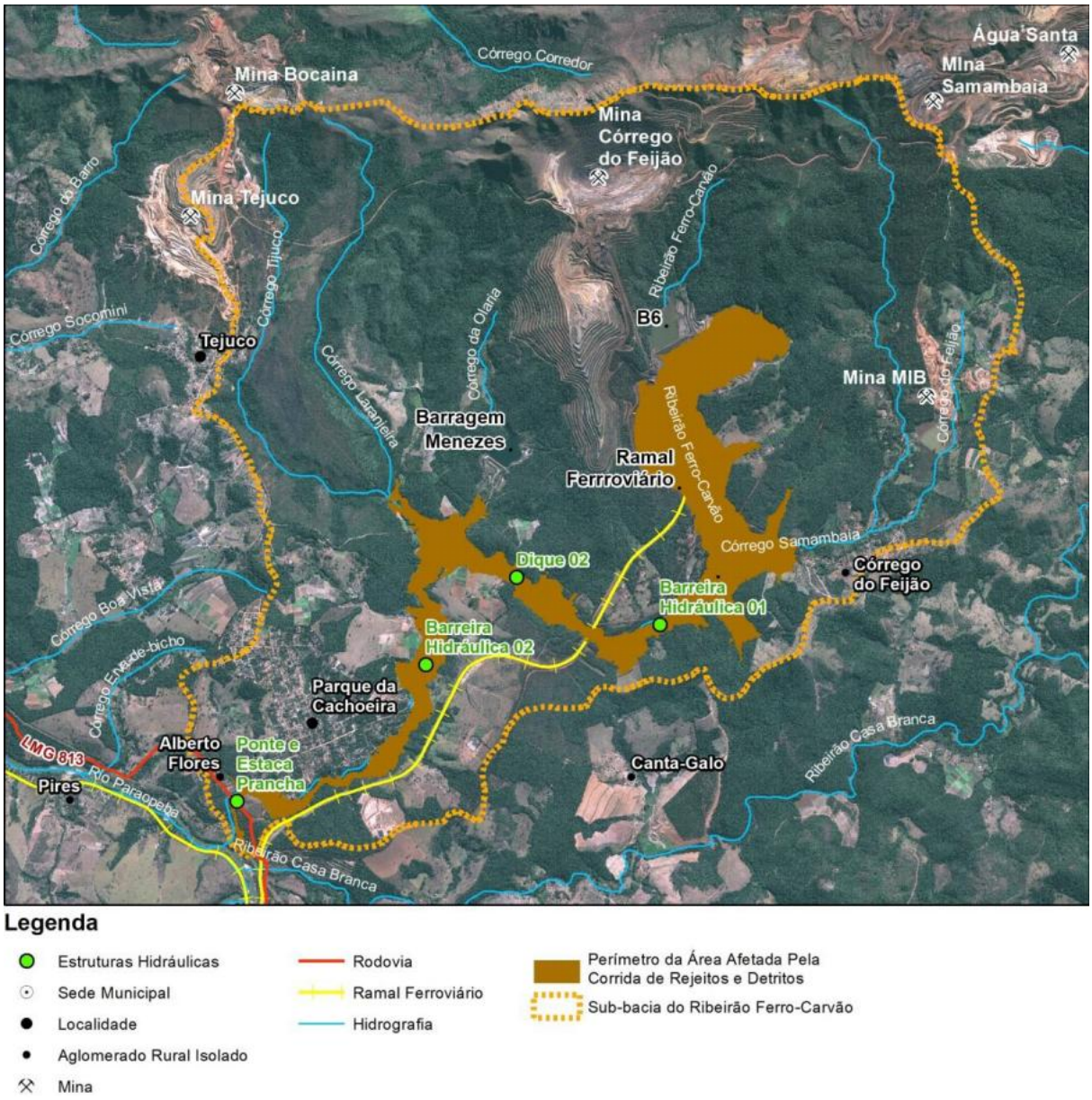


Figura 60: Obras hidráulicas implantadas na bacia do ribeirão Ferro-Carvão no contexto pós rompimento, incluindo, em verde, as estruturas hidráulicas referentes às Obras Emergenciais. Não estão representadas as obras relativas aos canais de drenagem, Barreiras de Estabilização de Calha e a ETAF1. (Fonte: Vale, IC vol II, nov/2021).



Figura 61: Hidrografia da Área de Estudo no Pós Rompimento. Legenda: Ponto Amarelo - cabeceiras do ribeirão Ferro-Carvão / Ponto Vermelho - desague do ribeirão Ferro-Carvão no rio Paraopeba / Ponto Verde - desague do ribeirão Casa Branca no rio Paraopeba. (Fonte: Vale - IC novembro/2021).

3.1.9.2. Intervenções em recursos hídricos

Somando-se ao ribeirão Ferro-Carvão, seus tributários foram impactados pela onda de rejeitos proveniente do rompimento das barragens, principalmente no ponto de confluência desses com o Ferro-Carvão, quais sejam os córregos do Feijão e Samambaia, afluentes da margem esquerda, e os córregos Olaria, Laranjeiras e Tijuco, afluentes da margem direita.

Ressalta-se que, com a ocorrência do rompimento, foram identificados reflexos importantes na utilização dos recursos hídricos da bacia, com suspensão do uso da água bruta no trecho afetado pela pluma de turbidez e metais, interferindo, assim, no balanço entre as demandas e as disponibilidades hídricas. Entre os principais usos outorgados na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, incluindo afluentes que foram afetados pelo rompimento, estão a dessedentação de animais, irrigação, consumo humano, aquicultura e paisagismo. Processos de uso insignificante, com finalidade de irrigação e consumo humano também foram afetados pelo rompimento na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão.

Após a ruptura das barragens na Mina Córrego do Feijão uma série de intervenções em recursos hídricos foram implementadas pela Vale no âmbito das Obras Emergenciais, com o objetivo de minimizar os impactos do rompimento, dentre as quais 4 estruturas hidráulicas (BH 0, Dique 02, BH 1 e EP-01) que interceptam o

ribeirão Ferro-Carvão, configurando barramentos passíveis de regularização. Outras intervenções relacionadas, por exemplo, à canalização, retificação e desvio de cursos d'água, ao tratamento d'água e lançamento, à captação em poços subterrâneos e em corpos d'água, também foram implementadas, estando em regularização no âmbito desta LOC.

A Tabela 9 mostra o status dos processos de regularização das intervenções em recursos hídricos solicitados pela Vale, bem como as outorgas, e cadastros, de direito de uso de recursos hídricos obtidas, conforme Portaria IGAM nº 48/2019 para as Obras Emergenciais da LOC Brumadinho e a Figura 62 ilustra a distribuição geográfica das intervenções.

Destaca-se que o maior consumo de água para as Obras Emergenciais (IC fev/2023) refere-se à umectação de vias. A captação de água para este fim é realizada tanto em águas superficiais (ribeirão Casa Branca, córrego Samambaia, córrego Olaria, ribeirão Ferro Carvão e rio Paraopeba), quanto em águas subterrâneas (poços tubulares PA-BRU 10 e Poço 03).

A Figura 63 mostra o fluxograma de vazões requeridas das Obras Emergenciais. A maior vazão requerida é de 2.000 m3/h referente à água captada a montante da EP-01, a qual é direcionada para tratamento na ETAF1, num total de 2.717,3 m3/h (Portaria Outorga 1503130/2023).

Nome da intervenção	Uso / Intervenção	n° processo SEI (a partir de 07/10/19)	Definitiva Portaria/Autorização /Registro/Cadastro	Definitiva N° Processo Outorga	Definitiva Data Formalização/ Protocolo/SEI	Finalidade	Status
* ETAF 1- CAPTAÇÃO	Captação em Barramento sem regularização / Nº 02	2240.01.0001700/2021-95	1503130/2023	40565/2019	26/06/2021	Uso Não Consultivo: tratamento da água da bacia e posterior lançamento no ribeirão Casa Branca, próximo a confluência com o rio Paraopeba Uso Consultivo: Aspersão de vias (despoeiramento) Irrigação de 38,94ha de vegetação nativa por aspersão em semeadura	Outorga deferida Portaria 1503130 de 25/05/2023 Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 341/2023
PONTE ALBERTO FLORES	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	–	–	–	30/04/2019	Cadastro de Travessia	Cadastro vigente
* DIQUE 2	Barramento sem captação / Nº 05	2240.01.0005160/2021-86	–	47652/2019	05/08/2019	Contenção de sedimentos; Dissipação de energia hidráulica; Controle de processos erosivos	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 529/2023 de 28/07/23
* BH 1	Barramento sem captação / Nº 05	2240.01.0005159/2021-16	–	47651/2019	05/08/2019	Contenção de Sedimentos; Estabilizar talvegue e reduzir a energia do escoamento	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 528/2023 de 28/07/23
* BH0	Barramento sem captação / Nº 05	2240.01.0001693/2021-90	–	50300/2019	19/08/2019	Contenção de Sedimentos; Estabilizar talvegue e reduzir a energia do escoamento	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/GERUR/OUTORGA nº. 60 de 10/07/2023
UMECT. VIAS PROXIMO A DRAGAGEM	Captação em Corpo d'água superficial (rios, lagoas naturais, etc) / Nº 01	1370.01.0031230/2021-87 2240.01.0000355/2021-35	1302438/2021	57149/2019	20/09/2019	Umectação de vias	Portaria vigente
CAPTAÇÃO- CÓRREGO	Captação em Corpo	1370.01.0041069/2020-23	1309999/2021	69352/2019	21/11/2019	Umectação de vias	Portaria vigente

Nome da intervenção	Uso / Intervenção	n° processo SEI (a partir de 07/10/19)	Definitiva Portaria/Autorização /Registro/Cadastro	Definitiva Nº Processo Outorga	Definitiva Data Formalização/ Protocolo/SEI	Finalidade	Status
CASA BRANCA	d'água superficial (rios, lagoas naturais, etc) / Nº 01			Retif: 59554/2020	retif: 17/12/2020		Solicitado repotenciação no ponto de captação (em análise IGAM).
CAPT. SUPERF. COR. SAMAMBAIA	Captação em Corpo d'água superficial (rios, lagoas naturais, etc)/ Nº 01	2240.01.0000351/2021-46	1302556/2021	71581/2019	03/12/2019	Umectação de vias	Portaria vigente
PA-BRU-08	Perfuração de Poço tubular / Nº 07	1370.01.0016602/2019-65	610/2019	68115/2019	12/11/2019	Conservação da Ictiofauna, Manutenção de Áreas de Plantio, Umectação de Vias, Irrigação e uso Doméstico	Autorização de perfuração concedida
DRAGAGEM PARAOPEBA	Dragagem, desassoreamento e limpeza / Nº 13	1370.01.0008500/2020-81	13386024	–	19/03/2020	Dragagem, limpeza e desassoreamento de um trecho do rio Paraopeba.	Cadastro vigente
PA-BRU-08	Poço tubular / Nº 08	1370.01.0028231/2020-68	1307509/2021	59837/2020	17/10/2020	Conservação da Ictiofauna, Manutenção de Áreas de Plantio, Umectação de Vias, Irrigação e uso Doméstico	Portaria vigente
Poço 03	Perfuração de Poço tubular / Nº 07	–	509/2019	55892/2019	13/09/2019	Consumo Industrial e Consumo Humano	Autorização de perfuração concedida
Poço 03	Poço tubular / Nº 08	1370.01.0004443/2020-10	1308038/2020	6681/2020	14/02/2020	Consumo Industrial e Consumo Humano	Portaria vigente
* **Barragem VI**	Captação em Barramento sem regularização / Nº 04	1370.01.0053795/2022-86	Notificação Emergencial	11158/2023	29/12/2022	Contenção de sedimentos; Umectação de vias de acesso e testes para desmonte hidráulico de rejeitos; Manutenção do nível d'água da barragem B-VI.	Outorga Deferida Parecer Técnico nº 511 de 31/08/2023
* **Barragem Menezes II**	Captação em barramento com regularização de vazão / Nº 04	1370.01.0037354/2020-30 1370.01.0029342/2023-35	Notificação Emergencial	1432/2021	03/12/2020	Contenção de sedimentos; Aspersão de vias (despoeiramento)	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 630/2023 de 01/09/2023

Nome da intervenção	Uso / Intervenção	n° processo SEI (a partir de 07/10/19)	Definitiva Portaria/Autorização /Registro/Cadastro	Definitiva Nº Processo Outorga	Definitiva Data Formalização/ Protocolo/SEI	Finalidade	Status
PA-BRU-10	Perfuração de Poço tubular / Nº 07	1370.01.0035658/2020-38	252/2020	43641/2020	17/09/2020	Dessedentação animal e consumo humano	Autorização de perfuração concedida
BUEIRO_PONTO-03	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0042376/2020-42	20972831	–	01/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-05	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0042407/2020-78	21075806	–	01/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-22	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0044856/2020-12	24586153	–	14/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-23	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0044937/2020-56	20972579	–	14/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-26	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0044943/2020-88	20972966	–	14/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-27	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0044945/2020-34	20970793	–	14/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-28	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0044952/2020-39	20972966	–	14/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente

Nome da intervenção	Uso / Intervenção	nº processo SEI (a partir de 07/10/19)	Definitiva Portaria/Autorização /Registro/Cadastro	Definitiva Nº Processo Outorga	Definitiva Data Formalização/ Protocolo/SEI	Finalidade	Status
BUEIRO_PONTO-29	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0044987/2020-64	20970793	–	15/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-35	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0016825/2021-52	28160806	–	29/03/2021	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-36	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0016832/2021-57	28159258	–	29/03/2021	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-38	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0042413/2020-13	21076481	–	01/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-41	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0042420/2020-18	21076352	–	01/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
BUEIRO_PONTO-42	Travessia rodoferroviária (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0042422/2020-61	21076551	–	01/10/2020	Implantação de drenagem para passagem de curso d'agua e captação de água pluvial nos acessos das obras emergenciais LOC	Cadastro vigente
* **CONTENÇÃO_EROSÃO 1**	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) /nº15	1370.01.0013504/2021-91	–	25093/2021	02/06/2021	Contenção de talude e recuperação de erosão	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/GERUR/OUTORGA nº. 65/2023 de 19/07/2023
* **CONTENÇÃO_EROSÃO 2**	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) / Nº15	1370.01.0034120/2021-45	–	52189/2021	30/09/2021	Contenção de talude e recuperação de erosão	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/GERUR/OUTORGA nº.

Nome da intervenção	Uso / Intervenção	n° processo SEI (a partir de 07/10/19)	Definitiva Portaria/Autorização /Registro/Cadastro	Definitiva Nº Processo Outorga	Definitiva Data Formalização/ Protocolo/SEI	Finalidade	Status
							85/2023 de 30/08/2023
PA-BRU-10	Poço tubular / Nº 08	1370.01.0012241/2021-48	1308371/2021	26773/2021	01/06/2021	Dessedentação animal, consumo humano e umectação de vias	Portaria vigente
13_POÇOS_ MONITORAMENTO_ETAF 1	Perfuração de Poço tubular / Nº 07	1370.01.0026604/2021-53	31428947	–	21/05/2021	Cadastro de poços em atendimento ao Programa de monitoramento de Obras Emergenciais	Cadastro vigente
12_POÇOS_ MONITORAMENTO_ETAF 2	Perfuração de Poço tubular / Nº 07	1370.01.0026610/2021-85	31448098	–	21/05/2021	Cadastro de poços em atendimento ao Programa de monitoramento de Obras Emergenciais	Cadastro vigente
* **EROSÃO CÓR. SAMAMBAIA**	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) /Nº15	1370.01.0050849/2021-91	–	11023/2022	23/12/2021	Contenção de Taludes (processo erosivo talude próximo ao córrego Samambaia)	Outorga Deferida Parecer nº 1261/IGAM/URGA TM/OUTORGA/20 23 de 05/09/2023
* **TALUDE MRS**	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) /Nº15	1370.01.0004632/2022-42	–	32779/2022	31/01/2022	Contenção de talude da MRS (erosões)	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 406/2023
* **MARCO ZERO - CANALIZAÇÃO**	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) /Nº15	1370.01.0004599/2022-60	–	32778/2022	31/01/2022	Canalização parcial do ribeirão Ferro Carvão (Recomposição do leito natural, Urbanização, Paisagismo)	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/URGA LM/OUTORGA nº. 400 de 12/06/2023
Ponte metálica 2	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0058015/2021-27	39747382	–	16/11/2021	Ponte rodoviária para interligação de acesso rural, próximo ao viaduto	Cadastro vigente
Bueiro Armco	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0066050/2021-71	42005763	–	30/12/2021	Transposição de Curso d'agua	Cadastro vigente
* **ETAF 1- DESVIO FERRO CARVÃO**	Desvio / Nº 12	1370.01.0011542/2022-03	–	12591/2022	21/03/2022	Desvio do ribeirão Ferro-Carvão	Outorga Deferida Parecer Técnico 1258/IGAM/URGA TM/OUTORGA/20 nº 23 de

Nome da intervenção	Uso / Intervenção	n° processo SEI (a partir de 07/10/19)	Definitiva Portaria/Autorização /Registro/Cadastro	Definitiva Nº Processo Outorga	Definitiva Data Formalização/ Protocolo/SEI	Finalidade	Status
							30/08/2023
Bueiro E1	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0014538/2022-09	45066008	–	29/03/2022	Passagem de fauna	Cadastro vigente
Bueiro E2	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0014601/2022-54	45070726	–	29/03/2022	Passagem de fauna	Cadastro vigente
Bueiro E4	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0015636/2022-45	45071094	–	04/04/2022	Passagem de fauna	Cadastro vigente
Bueiro E5	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0014613/2022-21	45071352	–	29/03/2022	Passagem de fauna	Cadastro vigente
Bueiro E8	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0015646/2022-66	45071615	–	04/04/2022	Passagem de fauna	Cadastro vigente
Bueiro E3	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0023448/2022-96	48025634	–	23/05/2022	Passagem de fauna	Cadastro vigente
47_POCOS_ MONITORAMENTO	Perfuração de Poço tubular / Nº 07	1370.01.0044323/2022-41	53936198	–	15/09/2022	Cadastro de poços em atendimento ao Programa de monitoramento de Obras Emergenciais	Cadastro vigente
Bueiro remanso 1	Travessia rodo-ferroviaria (pontes e bueiros) / Nº 16	1370.01.0053710/2022-53	57023142	–	10/11/2022	Implantação de travessia no braço sul do Remanso 1	Cadastro vigente
5_POCOS_MONITORAMENTO	Perfuração de Poço Tubular / Nº 07	1370.01.0005288/2023-78	–	–	03/02/2023	Cadastro de poços em atendimento ao Programa de monitoramento de Obras Emergenciais	Cadastro vigente
SUMP-CAP06	Barramento sem captação / Nº 05 e 06	–	0000378807/2023	–	09/02/2023	Uso insignificante	Cadastro vigente
Erosão Casa Branca	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) / Nº15	1370.01.0007529/2023-02	–	–	13/02/2023	Tratamento de erosão	Cadastro vigente
*** CANALIZAÇÃO FERRO-CARVAO e AFLUENTES (18,3 km)**	Canalização e/ou retificação de curso de água (contenção de talude) / Nº15	1370.01.0023115/2023-63	–	25956/2023	–	Canalização do Ferro Carvão e afluentes localizados na área da mancha de rejeito	Outorga Deferida Parecer Técnico IGAM/GERUR/OUTORGA nº. 76 de 23/08/2023.

Tabela 9: Lista dos processos de regularização das intervenções em recursos hídricos para a Licença de Operação Corretiva. (Fonte: Vale, - IC, fev/2023):

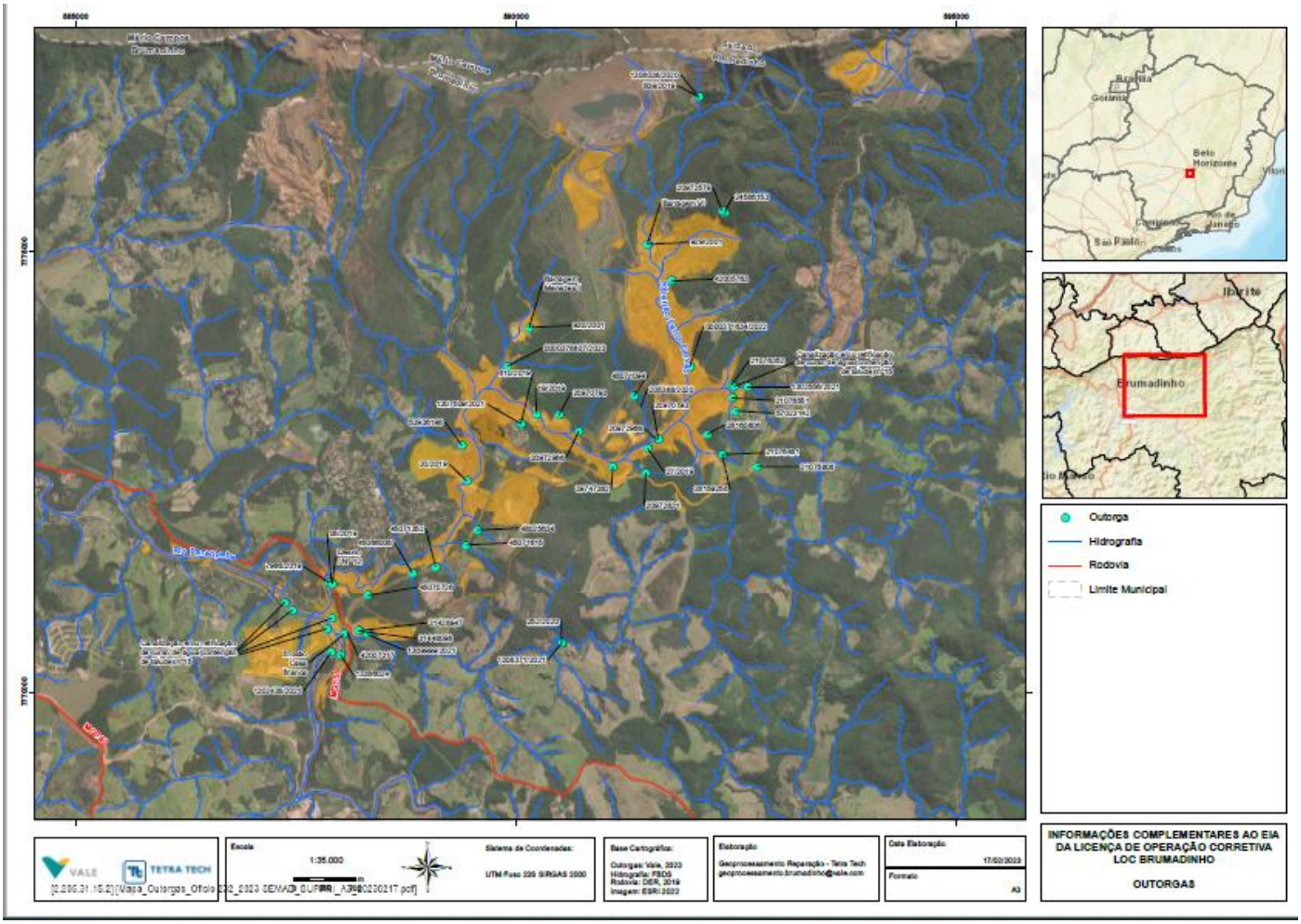


Figura 62: Distribuição das Intervenções hídricas na LOC Obras Emergenciais. (Fonte: Vale - IC, fev/2023

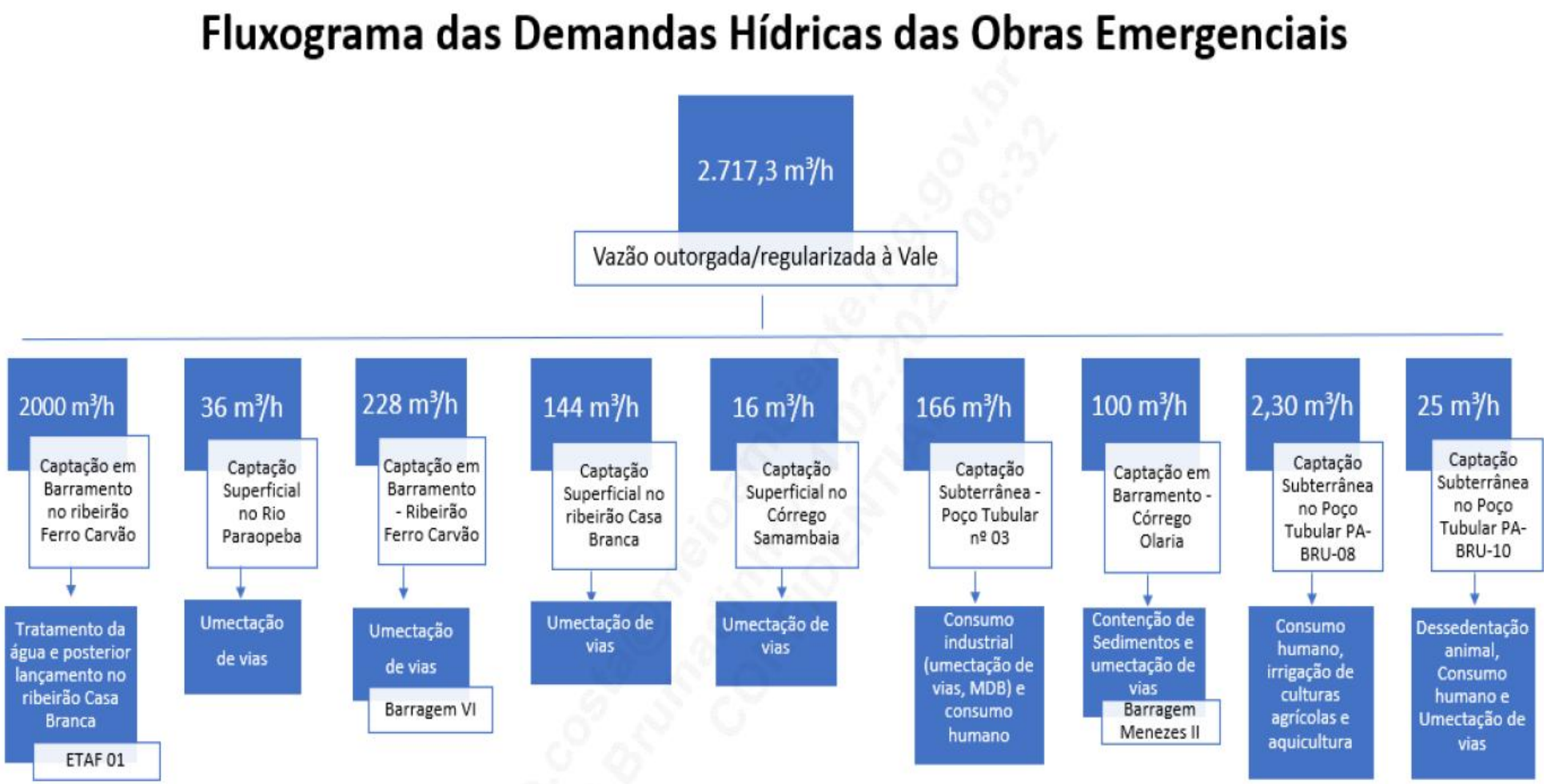


Figura 63:Fluxograma de vazões requeridas das Obras emergenciais. (Fonte: Vale - IC, fev/2023).

3.1.9.3. Caracterização Recursos Hídricos - águas superficiais e subterrâneas

Sintetiza-se, a seguir, a caracterização da qualidade das águas da área de estudo do EIA - LOC das Obras Emergenciais decorrentes da ruptura das Barragens B-I, B-IV e B-IVA.

Para a caracterização do diagnóstico da qualidade das águas, o empreendedor efetuou a análise dos dados físico-químicos coletados entre 31/03/2019 a 30/06/2021, frente aos limites estabelecidos pela DN COPAM nº 01/2008, utilizando uma rede de amostragem de 13 pontos distribuídos na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, onde foram implantadas estruturas de contenção com o objetivo de amortecimento de cheias e redução da velocidade cinética da água, auxiliando, também na retenção de sólidos carreados e de outros parâmetros associados.

Os pontos foram distribuídos com 1 ponto sem influência do rompimento das obras emergenciais e 12 pontos na região afetada.

> Ponto sem influência do rompimento e das obras emergenciais: O ponto que está localizado fora do âmbito das obras emergenciais situa-se na confluência do córrego Samambaia com o córrego do Feijão, a 3 km a montante do ribeirão Ferro-Carvão e não foi afetado pelo rejeito.
>
> Pontos sob influência das obras emergenciais: Tem-se 1 ponto de monitoramento da Cava Mina do Feijão, 5 pontos de monitoramento no ribeirão Ferro-Carvão, 2 pontos de monitoramento no ribeirão Casa Branca e 4 pontos de monitoramento rio Paraopeba.

Além das não conformidades comuns na região, foram identificadas inúmeras não conformidades que surgiram e/ou que foram potencializadas após o rompimento da Barragem B I. Nas águas sob influência do rejeito foram detectadas concentrações de diversos metais (correlacionados com sólidos em suspensão), compostos orgânicos, nutrientes, baixos níveis de oxigênio além de elevadas concentrações de sólidos suspensos e altos níveis de turbidez.

Considerando o sistema de contenção de sedimentos construído ao longo do ribeirão Ferro-Carvão, conforme monitoramento dos pontos situados entre as estruturas, observou-se redução a jusante nas concentrações dos principais parâmetros de interesse, apesar de constatados desvios em relação ao VMP, principalmente para parâmetros como Mn total, turbidez, sólidos suspensos totais e P total, tanto as concentrações quanto o número de parâmetros com violações decrescem no ponto situado mais a jusante do sistema, quando comparados ao ponto a montante.

Em suma, foi identificada predominância de resultados que atenderam aos limites estipulados na legislação. Das 572.914 análises realizadas, 303.051 foram de parâmetros que possuem limites estipulados na legislação e em 20.649 delas houve registro de desvios, calculados em 6,81% de não conformidades, sendo que 66% ocorreram no período chuvoso, contra 33% no período seco.

Os parâmetros que apresentaram maior número de desvios em ordem decrescente foram (i) no córrego Samambaia: Mn, Cl residual, Coliformes Termotolerantes, Fe Dissolvido, Escherichia

coli, oxigênio e turbidez; (ii) no ribeirão Ferro Carvão: Mn, Turbidez, Cl Residual, Sólidos Suspensos Totais, Pb Total, P Total, Oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, Ni Total, Al Dissolvido, Sulfeto de Hidrogênio, Cd Total, Co Total, Hg Total, Se Total, U Total, Fe Dissolvido, Escherichia coli, Turbidez laboratorial, Cor verdadeira, Ba Total e Zn Total; (iii) No ribeirão Casa Branca: Mn, Cl Residual, Fe Dissolvido, Escherichia coli, Coliformes Termotolerantes, Al Dissolvido, Oxigênio dissolvido, Turbidez e Cor verdadeira; (iv) rio Paraopeba, que demonstrou o maior número de violações para os parâmetros: Mn, Fe Dissolvido, Al Dissolvido, Cl Residual, Turbidez, Sólidos suspensos totais, P Total, Coliformes termotolerantes, Escherichia coli, Turbidez laboratorial, Oxigênio dissolvido e Cor verdadeira.

No que se refere à Turbidez e aos Sólidos Suspensos, foram identificados sobretudo durante o período chuvoso, onde há o carreamento de sedimentos das margens para o curso d'água, bem como a suspensão de material particulado depositados no leito. Há, contudo, interferências das Obras Emergenciais, principalmente no que concerne à dragagem que, durante o processo de retirada do rejeito, provoca a suspensão e consequente aumento dos referidos parâmetros, embora de modo pontual e reversível.

Com relação aos Coliformes Termotolerantes, foram encontradas com assiduidade nas sub-bacias, com e sem influência do rejeito, inferindo-se sua correlação com o uso e ocupação do solo, uma vez que a maioria dos cursos d'agua apresentam variados usos dos seus recursos hídricos por atividades econômicas e urbanas.

Os resultados desse diagnóstico demonstraram que as estruturas de contenção instaladas no ribeirão Ferro-Carvão, destacando a EP-1 e ETAFs, induziram melhoria na qualidade das águas que as drenam, especialmente quanto a Sólidos Suspensos Totais, Cor Verdadeira, Turbidez e Mn.

No item 6.1.5 o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais sumariza os resultados atualizados, bem como as diretrizes em execução para o monitoramento dos cursos d'água da bacia do rio Paraopeba sob influência dos rejeitos oriundos do rompimento da Barragem B-I e das Obras Emergenciais.

Quanto às águas subterrâneas, e tendo como base o levantamento apresentado no Plano de Reparação no Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba, de março de 2022, foram inventariadas 111 nascentes até então, além de mapeadas drenagens perenes e intermitentes (Figura 64). Nota-se que o maior número de nascentes se encontra sob o complexo cristalino, representados pelos gnaisses Souza Nosche e Alberto Flores, também aflorando pontualmente em intrusões máficas e em diferentes tipos de solos, principalmente solos argilo-arenosos.

Nas nascentes foram medidos em campo os parâmetros físico-químicos pH, Eh, condutividade elétrica, temperatura da água e do ar e vazão estimada, dados esses que contribuíram para o entendimento do padrão de fluxo da água subterrânea na região. Salienta-se que as nascentes perenes do córrego Ferro-Carvão se situam a montante do ponto de rompimento da barragem de rejeito, não tendo sido afetadas pelo extravasamento de rejeito.

No item 6.1.7, o Programa de Monitoramento de Água Subterrânea nas Estações de Tratamento de Água Fluvial (ETAFs) acompanha, sistemática e periodicamente, possíveis interferências na qualidade das águas subterrâneas em virtude da implantação/operação dessas Estações, observando-se eventuais variações nos parâmetros monitorados.

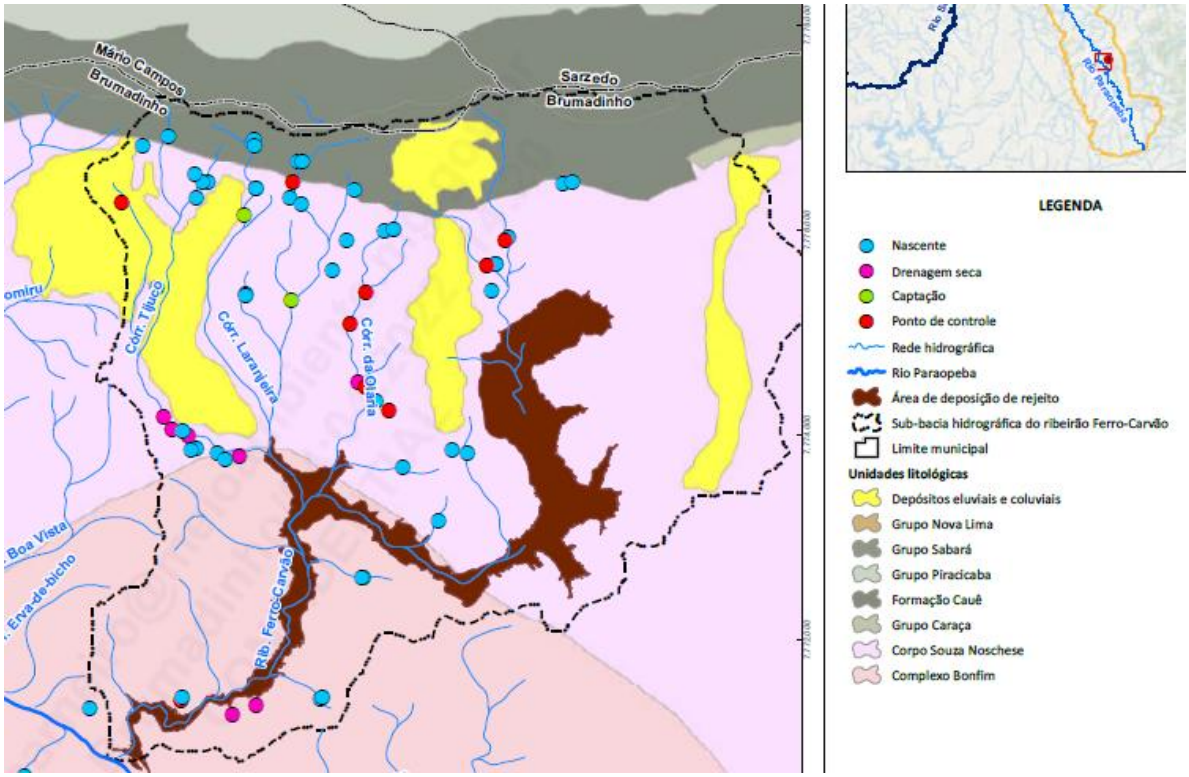


Figura 64: Nascentes bacia do córrego Ferro-Carvão (Fonte: PRSA, Vol .2, Cap.2, março/2022. Adaptado).

3.1.10 Patrimônio Espeleológico

Estudos espeleológicos conduzidos entre 2010 e 2019 na região de entorno da ADA das Obras Emergenciais, no contexto do Projeto de Continuidade das Operações das Minas de Jangada e Córrego do Feijão, LAC1 aprovada em 13/12/2018 pela SUPPRI (PAs COPAM nº 00118/2000/030/2013 e nº 00245/2004/050/2015), identificaram, e diagnosticaram, um total de 11 cavidades (MJ_0001 a MJ_0011), todas localizadas fora da delimitação da ADA + buffer de 250 m (Resolução CONAMA 347/004) então considerada para a LOC das Obras Emergenciais (PA nº 00245/2004/052/2019).

Prospecção espeleológica LOC Obras Emergenciais

Em abril de 2019, foi conduzida pela Brandt Meio Ambiente a prospecção espeleológica na ADA da LOC até então proposta para a instalação das obras emergenciais voltadas à recuperação do córrego do Feijão e tributários, e sua respectiva área de influência de 250 m, resultando no Relatório de Prospecção Espeleológica, integrante do EIA elaborado pela Amplo (2019).

Tais estudos consistiram na execução de caminhamentos dentro dos limites da ADA de 141 ha originalmente prevista, e seu entorno de 250 m. Assim, os caminhamentos efetuados na campanha de 2019 totalizaram 9 km que, somados à amostragem em prospecções anteriores, resultaram num quantitativo final de 110 km, com uma densidade de caminhamento de 13,94 km/km2. Nenhuma cavidade natural havia sido identificada na ADA ou em seu entorno de 250 m.

Devido a alteração da ADA, decorrente da dinâmica de avanços e atualizações dos projetos e soluções para as Obras Emergenciais desde a formalização da LOC, o empreendedor executou levantamento complementar protocolado em 03/11/2021, em atendimento ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº 177/2021 (Vale, IC de nov/2021), no entorno de 250 m da ADA estabelecida então (570,20 ha), tendo sido identificadas 7 cavidades (MJ_0002, MJ_0003, MJ_0004, MJ_0008, MJ_0009, MJ_0010 e MJ_0013), como ilustrado na Figura 65.

Ressalta-se que ainda uma última ADA foi novamente definida, correspondendo a 581,65 ha, não tendo sido identificadas, no entanto, em função dessa atualização, outras interferências em cavidades além daquelas já descritas, não havendo, portanto, alteração na avaliação efetuada ao patrimônio espeleológico.

A Tabela 10 sintetiza informações sobre as cavidades identificadas nos estudos espeleológicos realizados desde 2010 englobando as 12 cavidades identificadas na região de entorno das Obras Emergenciais.

Cavidades Coordenadas (UTM SAD 69)	Cavidades na ADA da LOC Obras Emergenciais	Área de Influência Aprovada	Relevância	Distância da Obra Emergencial (m)	Impactos negativos Irreversíveis Supressão
MJ_0001 597559 7776802			Alta		
MJ_0002 594199 7777638	DIR-5 (Depósito Intermediário de Resíduo Jangada Classe I)		Alta	26	Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica PA COPAM n° 00118/2000/030/2013
MJ_0003 594194 7777637	DIR-5 (Depósito Intermediário de Resíduo Jangada		Alta	28	Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica PA COPAM n°

	Classe I)				00118/2000/030/2013
MJ_0004 594104 7777594	DIR-5 (Depósito Intermediário de Resíduo Jangada Classe I)		Alta	86	Termo de Ajustamento de Conduta PA COPAM n° 00118/2000/030/2013
MJ_0005 596529 7777792			Máxima		
MJ_0006 596529 7777792			Alta		
MJ_0007 596883 7777395			Média		
MJ_0008 589494 7776676	Adutora		Alta	143	
MJ_0009 591430 7776185	Depósito de rejeito / resíduo	PA nºs 00118/2000/030/2013 00245/2004/050/2015	Alta		
MJ_0010 591418 7776175	Depósito de rejeito / resíduo	PA nºs 00118/2000/030/2013 00245/2004/050/2015	Alta		
MJ_0011 597271 7779018			Alta		
MJ_0013 5882718 7776211	Adutora		Sem Classificação	193	

Tabela 10: Síntese de informações das Cavidades MJ-01 a MJ-13. (Fonte: Estudos

espeleológicos Projeto de Continuidade das Operações das Minas de Jangada e Córrego do Feijão (Ativo Ambiental, 2014; Brandt, 2019; Spelayon, 2020 e 2022).

Avaliação de impacto sobre o patrimônio espeleológico

A seguir, tem-se informações acerca da avaliação do impacto da LOC Obras Emergenciais sobre as 7 cavidades MJ_0002, MJ_0003, MJ_0004, MJ_0008, MJ_0009, MJ_0010 e MJ_0013.

Em 13/07/2022 foi encaminhado pela Vale o “Relatório Técnico de Situação da Vistoria Remota” efetuada em 21/06/2022 pela Spelayon Consultoria (ID 49747432), em atendimento ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº 336/2021 de 20/12/2021, abrangendo as cavidades MJ_0008, MJ_0009, MJ_0010 e MJ_0013, e suas respectivas áreas de influência situadas no entorno das estruturas presentes na Mina de Córrego do Feijão.

As atividades desenvolvidas consistiram na filmagem panorâmica, e de maior detalhe, das áreas de influência das cavidades, por sobrevoo de drone, além de registro por meio de fotografias/filmagem em 1ª pessoa, com localização georreferenciada e informações sobre aspectos espeleométricos e características do meio físico e do meio biótico.

A região onde se executou a prospecção espeleológica se insere na Unidade Espeleológica Quadrilátero Ferrífero, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, e as cavidades MJ_0008, MJ_0009, MJ_0010 e MJ_0013 situam-se no entorno da Mina Córrego do Feijão, nas serras de Três Irmãos e Rola-Moça, conforme ilustra a Figura 66.

De acordo com o Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil do CECAV/ICMBio (2012), consultado através da plataforma IDE-Sisema, a maior parte da ADA das Obras Emergenciais insere-se em área de baixa Potencialidade de Ocorrência, exceto na extremidade norte da ADA, identificada como área de alto a muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades (Figura 67).

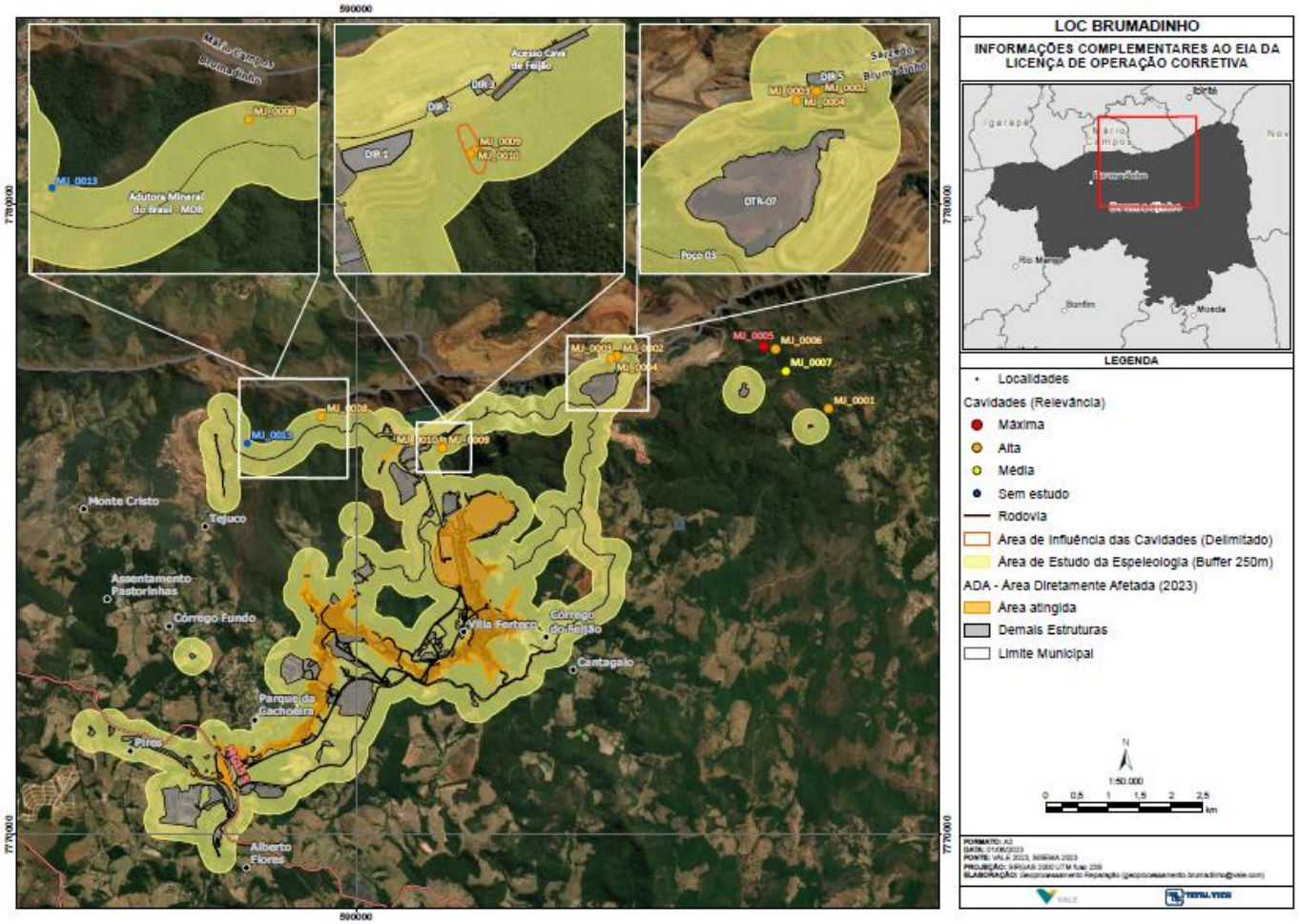


Figura 65: Área de Estudo com os limites da ADA e seu entorno de 250 m. (Fonte: Vale - IC vol. II, nov/2021 - Atualizado em junho/2023 - id. 66746724).

As cavidades MJ_0008 e MJ_0013, próximas entre si, não foram acessadas visto que a entrada dos consultores à propriedade onde se situam as cavidades não foi autorizada pelo superficiário. As informações apresentadas no “Relatório Técnico de Situação da Vistoria Remota” (Spelayon, Julho/2022), foram obtidas por dados secundários extraídas do “Projeto Relevância Complexo Paraopeba- Mina Feijão-Jangada Diagnóstico Geoespeleológico” (Ativo Ambiental/Maio 2014). O estado de conservação da área de influência foi avaliado pela Spelayon (2022) através da análise histórica de imagens aéreas (2015 a 1021).

A cavidade MJ_0008, assim como a MJ_0013, localiza-se fora dos domínios do empreendimento minerário (Figura 68), estando inserida dentro dos limites de propriedade rural particular (Fazenda Três Irmãos) e a 143 m da adutora instalada pela Vale ao longo do acesso que liga Tejuco à Mineral do Brasil (MDB) para reaver o abastecimento de água para a mineradora. Esta via de acesso, emergencialmente readequada após o rompimento da B-I, é utilizada pelo tráfego de veículos de diferentes portes mesmo antes da constatação de ambas as cavidades supracitadas.

Conforme Tabela 11, as cavidades MJ_0008 e MJ_0013 encontram-se devidamente inseridas no Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas - CANIE.

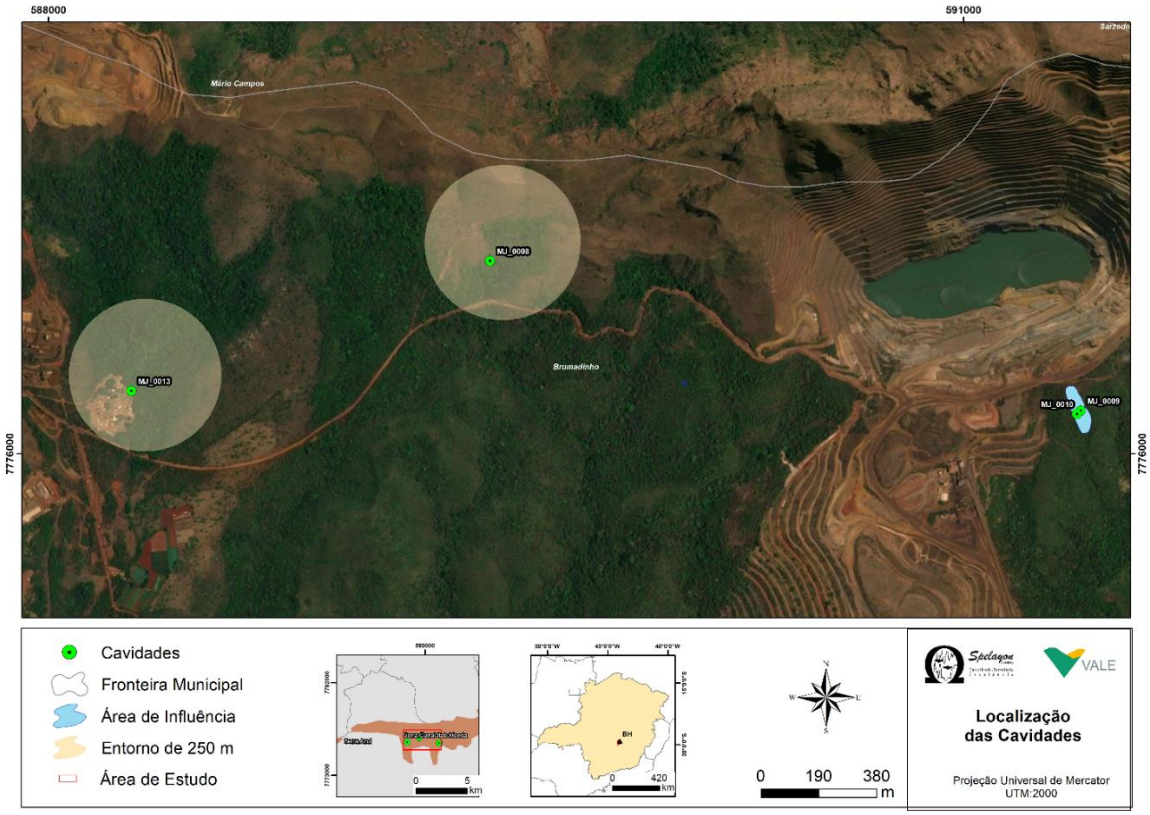


Figura 66: Cavidades próximos à Cava de Feijão: MJ_0008 (extremo Oeste), MJ_0009 (extremo Leste), MJ_0010 (extremo Leste) e MJ_0013 (centro). (Fonte: Vale - Relatório Técnico de Situação da Vistoria Remota", Jun/2022).



Figura 67:Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas - CECAV. Fonte: IDE-SISEMA. Azul = ADA das obras emergenciais. Verde = Grau de potencialidade Baixo. Laranja: Grau de

potencialidade Alto. Vermelho: Grau de potencialidade Muito Alto. (Fonte: IDE/SISEMA, 2

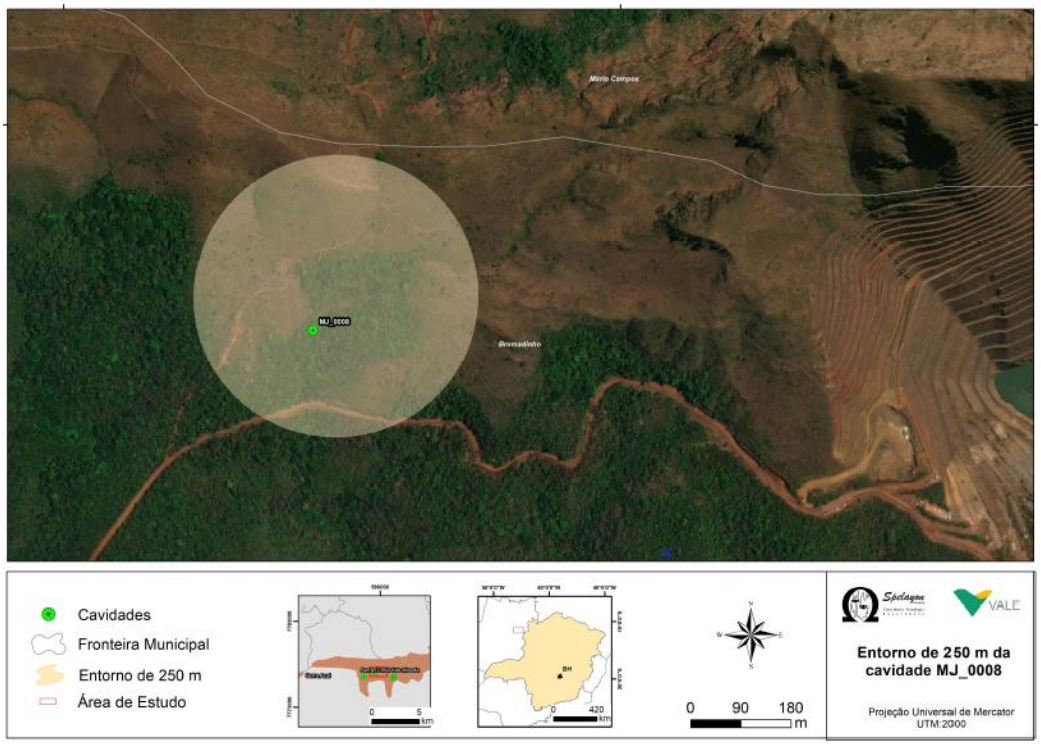
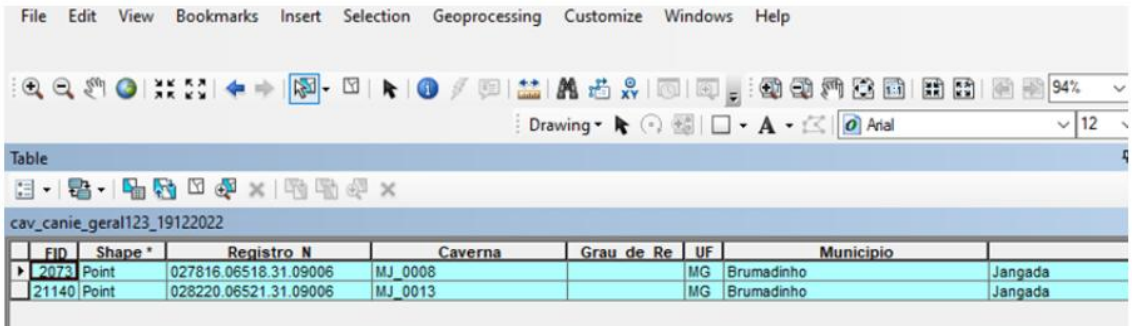


Figura 68: Localização MJ_0008. (Fonte: Vale – Vistoria Virtual, Jul/2023).



FID	Shape *	Registro_N	Caverna	Grau_de_Re	UF	Municipio	
2073	Point	027816.06518.31.09006	MJ_0008		MG	Brumadinho	Jangada
21140	Point	028220.06521.31.09006	MJ_0013		MG	Brumadinho	Jangada

Tabela 11: Cadastro das cavidades MJ_0008 e MJ_0013 no CANIE.

A cavidade MJ_0008, desenvolvida em canga detrítica e em filitos, foi classificada como de Alta Relevância, quando do estudo elaborado pela consultoria Ativo Ambiental, em 2014, devido aos atributos geoespeleológico, espeleométrico e bioespeleológico, enquadrando-a como de Riqueza Local Alta e Alta Abundância Populacional. A cavidade possui área total de 36,82 m2, um volume de 31,66 m3, projeção horizontal 17,99 m e desnível de 3,00 m.

Em análise visual das imagens do Google Earth de 2015 a 2021, utilizadas para fins de comparação dos aspectos gerais do terreno, do contorno da vegetação, de modificações antrópicas na paisagem e do avanço das atividades minerárias no entorno, a consultoria concluiu que a cavidade MJ_008, e sua área de influência, mantiveram-se preservadas.

A cavidade MJ_0013, situada próxima à área edificada para uso residencial da Fazenda Três Irmãos, e distante 193 m da adutora da MIB (Figura 69), também não pôde ser visitada pelos consultores, procedendo-se, assim, a avaliação comparativa das imagens de satélites de 2015 a 2021. Os dados de campo da MJ_0013 foram extraídos do estudo elaborado pela Ativo Ambiental, em 2014, que constatou vestígios de visitação, tais como pisoteamento e lixo.

A MJ_0013 se insere em porção de alta vertente, em litologia de rochas ferríferas (canga) e projeção horizontal aproximada de 14,5 m, teto baixo, zonação incompleta sem zona afótica e guano disperso ao longo da cavidade. O estudo do grau de relevância e de reconhecimento de suas características geo-bioespeleológicas , (IC vol. II de nov/2021, pg. 201) não foi executado.



Figura 69: Localização da cavidade MJ_0013 em relação à adutora para a MDB. Acesso + adutora - linha vermelha (Fonte: Vale - IC vol II, nov/2021).

Quanto à Obra Emergencial, já concluída, relacionada à relocação da adutora de água, que margeia a via de acesso readequada até o empreendimento da Mineral do Brasil (MDB), o empreendedor avaliou, através de estudo interpretativo das imagens Google Earth, não haver modificações ambientais significativas que apontem danos ao patrimônio espeleológico, e que a obra, pelo seu porte e afastamento de 193 m da MJ_0013, possivelmente não teria potencial para gerar interferências na área de proteção da cavidade .

No que concerne especificamente à MJ_0008 e à MJ_0013, com fundamento na avaliação realizada, a consultoria técnica da Vale afirma que as interferências da obra de instalação da adutora de água para a MDB ao longo do acesso à MDB não causaram impactos significativos em ambas as cavidades.

As cavidades MJ_0009 e MJ_0010 (Figura 70), de Alta Relevância, são interceptadas pelo buffer de 250 m da ADA de Obras Emergenciais (depósito de rejeito / resíduo), e foram abrangidas pela vistoria remota. Ambas as cavidades, distantes 30 m entre si e localizadas no entorno da cava da Mina Córrego do Feijão, apresentam área de influência previamente delimitada e aprovada pelo órgão ambiental, no âmbito dos estudos elaborados para fins de Continuidade da Operação das Minas de Jangada e Córrego do Feijão (PA nº 00118/2000/030/2013 / 00245/2004/050/2015 e Processo SEI nº: 1370.01.0011314/2021-51), salientando-se que o limite da área de influência não possui sobreposição com a ADA das obras Emergenciais.

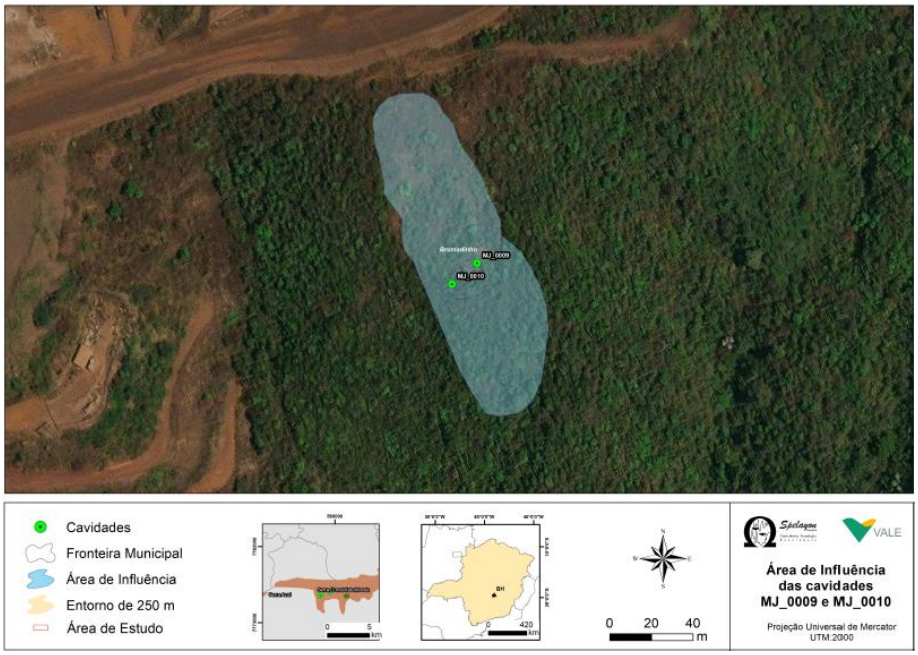


Figura 70: Localização MJ_0009 e NJ_0010. Fonte: Vale - Vistoria virtual, Jul/2023).

A cavidade MJ_0009 (Spelayon, 2022) está inserida em alta vertente, em platô de canga, nas adjacências da cava e pilha de estéril da mina Córrego do Feijão e de estruturas, tais como acessos, correia transportadora e barragem de rejeitos a jusante.

A área de entorno se encontra alterada, com vestígios da atividade minerária próximos à ambas as cavidades, com descaracterização da vegetação e predomínio de espécies pioneiras. A litologia corresponde a canga mista, sendo detrítica no teto e estruturada nas paredes. A cavidade apresenta atividade hidrológica em gotejamentos e marcas de canais de escoamento temporário, sendo as feições morfológicas presentes correspondendo a pilares, canalículos, patamar, pendente e alvéolos.

A cavidade MJ_0010, formada de canga detrítica de matriz clasto suportada por seixos, encontra-se a cerca de 30 m da cavidade MJ_0009, posicionada em média vertente de encosta inclinada de serra. A entrada da cavidade MJ_0010 possui teto baixo em toda sua extensão, dimensões medianas e desenvolvimento preferencialmente linear. Dentre as feições morfológicas descritas,

destacam-se pequeno patamar, pilar, canalículo, pendente e alvéolo, apresentando, os depósitos químicos, coralóides milimétricos e crostas branca e de óxido-hidróxidos.

Em suma, o relatório de vistoria remota, elaborado pela Spelayon Consultoria (ID 49747432), aponta que as cavidades MJ_0009 e MJ_0010 apresentam bom estado de conservação, sem evidência de impacto em sua integridade física, sem trincas ou superfícies frescas nas paredes, teto ou blocos. A vegetação na área de influência encontra-se em bom estado de conservação, mostrando dominância da vegetação nativa. A partir do comparativo das imagens de satélite, desde 2015 até 2021, tem-se que a área de influência das cavidades permanece resguardada de impactos antrópicos, notando-se a retomada da vegetação em porções antropizadas à montante.

Corroborando com as conclusões da Spelayon, as cavidades MJ_0009 e MJ_0010 são monitoradas desde 2019 no contexto do “Programa de Monitoramento Espeleológico”, que abrange levantamentos de bioespeleologia, geologia estrutural, poeira, sismografia e recursos hídricos, em atendimento às condicionantes estabelecidas na LAC 1 dos processos de LO da Mina Jangada e da Mina Córrego do Feijão (PA nº 00118/2000/030/2013 / 00245/2004/050/2015), avaliando-se que as condições climáticas, recursos tróficos e as comunidades biológicas presentes nas cavidades não vêm sofrendo significativas alterações até então, ressaltando-se, pois, que as atividades de lavra se encontram paralisadas .

Conclui -se, a partir dos estudos apresentados pelo empreendedor, que não foram identificadas alterações significativas na paisagem ao redor das cavidades MJ_0008, MJ_0009, MJ_0010 e MJ_0013, considerando-se um buffer de 250m, ou em sua área de influência no caso das cavidades MJ_0009 e MJ_0010. Avalia-se, a partir das informações disponibilizadas, que as atividades ao redor, relacionadas às Obras Emergenciais, não interferiram negativamente nas cavidades supracitadas.

As cavidades MJ_0002, MJ_0003 e MJ_0004, de Alta Relevância, distam, respectivamente, 26m, 28m e 86m da estrutura emergencial inserida na LOC denominada DIR-5 (Depósito Intermediário de Resíduo Jangada Classe I), localizada na Mina de Jangada. As 3 cavidades sofrerão impactos negativos irreversíveis, já previstos com a eventual expansão da Mina de Jangada, tendo a supressão, e devida compensação, segundo o PU n° 786382/2018 (SIAM), Termo de Compromisso de Compensação Espeleológica - TCCE para MJ_0002 e MJ_0003 e Termo de Ajustamento de Conduta – TAC para MJ_0004, já sido autorizada no âmbito do PA COPAM n° 00118/2000/030/2013, referente ao processo LAC 1 para a ampliação da capacidade produtiva das operações da Mina de Jangada. Conforme previsto no PU supracitado, as cavidades foram alvo de resgate espeleológico em consonância ao ofício GAEAF BHMG 11/2020 (SIGED: 00025332-1501-2020) de 20/02/2020.

Salienta-se que, segundo a Vale (IC maio/2023), por questões operacionais até o momento tais cavidades naturais subterrâneas ainda não foram suprimidas. Assim, para a MJ_0002, MJ_0003 e MJ_0004 não se fez necessária a avaliação de impacto no contexto das Obras Emergenciais

da LOC.

3.2 Meio Biótico

3.2.1 Unidade de Conservação

A Área Diretamente Afetada pelas Obras Emergenciais apresenta um total de 581,65 hectares, incluindo a mancha de rejeitos resultante do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Apenas duas unidades de conservação possuem relação com as áreas afetadas pelo rompimento e obras emergenciais: a Área de Proteção Ambiental Estadual Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte (APA Sul RMBH) e o Parque Estadual da Serra do Rola-Moça. A RPPN Mata do Jequitibá, de propriedade da Vale S.A. e situada imediatamente a montante da Barragem B1, não foi afetada.

Considerando as Unidades de Conservação e suas respectivas Zonas de Amortecimento, foi contabilizado que uma área de 340,55 hectares ou 58,55% da ADA das Obras Emergenciais está inserida na Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça. Adicionalmente, uma área de 71,34 hectares, correspondendo a 12,27% da ADA, encontrase inserida na APA Sul, Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Em relação à Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, constatou-se que uma área de 499,35 hectares, representando 85,85% da ADA, está situada na Zona de Transição, enquanto 39,44 hectares, o equivalente a 6,78% da ADA, estão incluídos na Zona de Amortecimento. Em relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, a totalidade da ADA encontra-se dentro da Zona de Amortecimento.

As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade são baseadas na publicação “Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação” (Drummond et al., 2005). O município de Brumadinho está localizado na região do Quadrilátero Ferrífero (QF), classificada como área prioritária para conservação na categoria Especial com recomendação de ações prioritárias voltadas para investigação científica.

Dessa forma, contabilizou-se que 368,98 hectares ou 63,44% da ADA das Obras Emergenciais está inserida em Área Prioritária para Conservação, categorizada como “Especial”. Vale ressaltar ainda as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade, conforme o mapeamento realizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018a). Nesse contexto, identificou-se que 531,54 hectares (91,38%) da ADA das Obras Emergenciais estão situados em áreas de extrema importância (Quadrilátero Ferrífero: MA-353), para as quais a criação de Unidades de Conservação é considerada uma ação prioritária

Por fim, com base no art. 36, § 3º da Lei 9.985/2000 e no Art. 1º da Resolução CONAMA nº 428/2010, que determinam que o licenciamento ambiental de empreendimento de significativo impacto ambiental que afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, foi

encaminhado, em 09/06/2021, o Memorando SEMAD/SUPRAM CENTRAL-DRRA.nº 130/2021 à Diretoria de Unidades de Conservação e aos Órgãos Gestores da APA Sul RMBH e do PESRM, com pedido de autorização, juntamente com o estudo referente aos critérios locacionais definidos pela Deliberação Normativa COPAM 217/2017 – Unidades de Conservação, conforme Termo de Referência publicado pelo COPAM (Processo SEI 1370.01.0028683/2021-83, documento 30573190). Adicionalmente, também foi encaminhado o estudo elaborado pela Vale, em atendimento ao art. 4º do Decreto nº 47.941, de 07 de maio de 2020, conforme termo de referência disponibilizado pelo IEF. Como resposta a solicitação, foram emitidos o Termo De Autorização Para O Licenciamento Nº APASUL 03/2023 (72247355) e Termo De Autorização Para O Licenciamento Nº PESRM 02/2023 (72247947).

As informações apresentadas foram obtidas a partir da análise dos documentos constantes no Processo SEI 1370.01.0013847/2020-48, em especial o Relatório Volume III (SEI documento 37457046), com informações complementares ao EIA, Processo SEI 1370.01.0028683/2021-83 e checadas na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). Além disso, visto terem sido atualizados os dados relacionados a ADA do empreendimento, a Vale protocolou por meio da Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0975/2023 (SEI 72902175), informações complementares ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que trouxeram osq quantitativos atualizados a respeito da avaliação de impactos em áreas protegidas (DOC SEI 72902176).

3.2.2 Fauna

Em decorrência do rompimento das barragens em 25/01/2019, a Vale S.A. operacionalizou uma série de medidas de proteção, resgate, monitoramento e/ou abrigo à fauna silvestre (terrestre e aquática) e doméstica, de maneira a salvaguardá-la no pós-rompimento, além de minimizar os impactos diretos e indiretos decorrentes das atividades de reparação.

O Estudo de Impacto Ambiental-EIA, formalizado pela AMPLO em 2019, utilizou-se de uma extensa fonte de dados secundários, obtidos de coletas anteriores e de coleções biológicas com registros confirmados ou potencial para a área do projeto. Foram compiladas informações sobre ocorrências de espécies de invertebrados terrestres, peixes, aves, répteis, anfíbios e mamíferos

Tendo em vista a atualização do diagnóstico ambiental tanto da ADA do referido processo quanto da Bacia do Ferro-Carvão como um todo, e parte da Bacia do Paraopeba, por meio do Capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba (PRSBRP), bem como a avaliação dos impactos ambientais, os dados apresentados a seguir fazem uma compilação das informações trazidas nos dois documentos.

Para caracterização da fauna pós-rompimento, o capítulo 2 do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba (PRSBRP) utilizou como base os dados pretéritos da caracterização pré-rompimento contida no capitulo 1 do PRSBRP, compilando os mesmos com os dados pós-rompimento coletados no que tange à detecção de animais silvestres mortos, feridos e/ou debilitados em zona de risco na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão (área de estudo

de detalhe – AED) e na bacia do rio Paraopeba (área de estudo regional – AE). Esses dados foram coletados durante as ações emergenciais que visaram orientar ações de resposta imediata de proteção à fauna, e durante a execução de planos e programas de acompanhamento, resgate e/ou monitoramento relacionados às obras.

Nesse sentido foram utilizados oito bancos de dados fornecidos pela VALE S/A (2022), sendo esses denominados:

- Brumadinho_BD_Drenagens_Análises_Travessias_Fauna_20211130";
- "Brumadinho_FAF_Registro_20211031";
- "Brumadinho_HV_Registro_20211031";
- "FAUNA_ATROPELADA_Consolidada_02012022";
- "FAUNA_TERRESTRE_Consolidada_03012022";
- "Macrofluxo_Dashboard_20211031";
- "Obras_Emergenciais_02012022";
- "Planilha_necropsias_31_12_2021".

Esses bancos de dados apresentam as informações coletadas no âmbito das obras emergenciais (travessia da fauna nas estruturas de drenagens, monitoramento de fauna atropelada e ações de afugentamento e resgate de fauna nas áreas das obras) e no âmbito do rompimento durante as ações do Plano de Ação para Proteção à Fauna (PAPF) com o Programa de Prospecção e Resgate de Fauna. também foram fornecidas informações coletadas acerca das instalações de suporte médico-veterinário, com dados de admissão na Fazenda Abrigo de Fauna (FAF) e Hospital Veterinário (HV), bem como no setor de necropsias.

Portanto, o diagnóstico da fauna abaixo descrito oriunda de ambas fontes de dados: EIA e PRSBRP.

3.2.2.1. Fauna Terrestre

Os resultados são apresentados no Estudo de Impacto Ambiental (AMPLO, 2019) e no Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba – PRSBP (ARCADIS, 2020). Este último traz uma análise comparativa do cenário pré e pós-rompimento da composição de espécies, com base na lista elaborada a partir de estudos pretéritos, anteriores ao rompimento das barragens e de atividades de prospecção realizados em campo após o rompimento das barragens.

A definição do status de espécies ameaçadas de extinção teve como base a Deliberação

Normativa Copam nº 147, de 30 de abril de 2010 (âmbito estadual), o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volumes I a V (âmbito federal) e a *Red List of Threatened Species da International Union for Conservation of Nature* – IUCN (âmbito global).

Considerando os dados do EIA e os dados coletados nas frentes de trabalho das ações de prospecção e resgate emergencial; afugentamento e resgate de fauna (junto às frentes de supressão) e monitoramento da fauna atropelada, a riqueza de espécies de ocorrência confirmada para a área alvo das obras emergenciais é a seguinte:

GRUPO	RIQUEZA DE ESPÉCIES		
	EIA	PRSBP Pré-Rompimento	PRSBP Pós-Rompimento
Anfíbios	25	38	38
Répteis	22	49	54
Aves	325	291	291
Mamíferos	53	89	90
Entomofauna	160	166	173

Tabela 12: FONTE: Estudo de Impacto Ambiental, Vol. II Diagnóstico do Meio Biótico (AMPLO, 2019) / Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba Capítulo 2, Volume 3 item 2.6.10. Biota Terrestre, pág.1332 (ARCADIS, 2020).

Salienta-se que o levantamento realizado para o EIA limitou-se à fonte de dados secundários. Já o PRSBP compilou dados oriundos dos programas relacionados à fauna no âmbito das obras emergenciais, o que explica a diferença nos quantitativos apresentados. Também é importante destacar que o levantamento realizado no Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba abarcou toda área de estudo de detalhe, a qual é formada pela sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, parte da sub- -bacia do ribeirão Casa Branca e uma pequena área adjacente ao rio Paraopeba.

No diagnóstico de caracterização da herpetofauna na sub-bacia do Ferro Carvão, juntamente com os registros obtidos a partir das ações de prospecção, afugentamento, resgate e monitoramento do atropelamento, foram contabilizadas 38 espécies de anfíbios e 54 espécies de répteis. A serpente *Tantilla boipiranga* representa a única espécie classificada em alguma categoria de ameaça de extinção (Vulnerável de acordo com a IUCN).

Em relação à avifauna, os estudos apontaram a ocorrência de 291 espécies, oito delas classificadas em alguma categoria de ameaça no âmbito mundial (IUCN), nacional (MMA) ou estadual (MG):

ESPÉCIE	STATUS DE AMEAÇA		
	IUCN	MMA	MG
Mycteria americana	LC	-	VU
Urubitinga coronata		EN	
Spizaetus tyrannus	LC	-	EN
Spizaetus ornatus	NT	-	EN
Phibalura flavirostris	LC	-	VU
Jacamaralcyon tridactyla	NT	-	-
Sporophila frontalis	VU	VU	EN
Sporophila angolensis	LC	-	CR

Tabela 13:Status de conservação: LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo. Fonte: Estudo de Impacto Ambiental, Vol. II Diagnóstico do Meio Biótico (AMPLO, 2019) / Plano de Reparação Socioambiental da Bac

Os resultados pré e pós-rompimento contabilizam 90 espécies de mamíferos, 14 delas classificadas em alguma categoria de ameaça no âmbito mundial (IUCN), nacional (MMA) ou estadual (MG):

ESPÉCIE	STATUS DE AMEAÇA		
	IUCN	MMA	MG
Alouatta guariba clamitans		VU	VU
Callicebus personatus	VU	VU	EN
Callithrix aurita	EN	EN	EN
Chrysocyon brachyurus	NT	VU	VU

Lycalopex vetulus	NT	VU	-
Herpailurus yagouaroundi	LC	VU	-
Leopardus guttulus	VU	VU	-
Leopardus pardalis	LC	-	VU
Leopardus wiedii	NT	VU	EN
Puma concolor	LC	-	VU
Lontra longicaudis	NT	-	VU
Pecari tajacu	LC	-	VU
Lonchorhina aurita	LC	-	-
Diaemus youngi	LC	-	VU

Tabela 14:Status de conservação: LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo. Fonte: Estudo de Impacto Ambiental, Vol. II Diagnóstico do Meio Biótico (AMPLO, 2019) / Plano de Reparação Socioambiental da Bac

Quanto à entomofauna, 173 espécies foram identificadas como de ocorrência conhecida para a sub-bacia do Ferro Carvão e áreas adjacentes, nenhuma delas classificadas em alguma categoria de ameaça. A borboleta *Parides burchellanus*, espécie ameaçada de extinção nas categorias Em Perigo (EN), pelas listas estadual e nacional, e Criticamente em Perigo (CR), na lista global, é alvo de estudos no âmbito do Plano de Reparação, porém, não foi registrada nas áreas alvo das obras emergenciais (sub-bacia do Ferro Carvão).

A raridade do *Parides burchellanus* está intrinsecamente ligada à preservação ambiental, haja visto que a sobrevivência depende da proteção de seu habitat natural e da promoção de práticas de conservação que beneficiem não apenas essa espécie, mas todo o ecossistema em que ela vive, tais como preservação de habitats naturais,e pesquisa científica para compreender melhor suas necessidades ecológicas.

Nesse sentido, considerando a raridade e o registro ocorrência na sub-bacia citada, como estratégia de conservação da população ainda existente, deve ser realizado um monitoramento específico, especialmente nas matas de galerias que as mesmas possuem como habitat. Como resultado, buscar-se-á formar um banco de dados com informações morfométricas, georreferenciando os pontos de ocorrência, com os devidos registros fotográficos.

No contexto geral da área estudada, existe uma presença majoritária de espécies generalistas e

de ampla distribuição, sem requerimentos ambientais específicos, e tolerantes às modificações no habitat. Apesar disso, mesmo que em minoria, também se verifica a presença de espécies com demandas mais específicas, endêmicas, sensíveis à degradação, menos tolerantes a perturbação e classificadas sob categorias de maior risco de extinção, reflexo da heterogeneidade de hábitats encontrados na região.

3.2.2.2. Fauna Aquática (Ictiofauna)

Bacia do Paraopeba

Estudos anteriores ao rompimento das barragens indicam que 143 espécies de peixe tiveram pelo menos um registro de ocorrência na bacia do rio Paraopeba, até a barragem da UHE Retiro Baixo, sendo que 25 deste total correspondem a espécies não nativas e 10 estão em alguma categoria de ameaça de extinção nas listas estadual (COPAM), nacional (ICMBio) e global (IUCN).

Sub-bacia do Ferro Carvão

Com base em estudos pretéritos é possível verificar que a sub-bacia do Ferro Carvão sofreu diversas intervenções nos cursos d'água ao longo do tempo, como as barragens de rejeito nas áreas de mineração e vários açudes nas fazendas da região. Essas intervenções provavelmente ocasionaram o isolamento de populações e introdução de peixes exóticos, resultando em alterações na composição original da ictiofauna local.

Após o rompimento das barragens, a ictiofauna do ribeirão Ferro Carvão foi suprimida. Os ecossistemas aquáticos ainda preservados dessa sub-bacia se mantiveram como possível fonte para futura recuperação ambiental. Entretanto, perderam a conectividade com a sub-bacia, comprometendo a manutenção das comunidades de peixes.

O levantamento de dados da ictiofauna com ocorrência ou potencial ocorrência na bacia do ribeirão Ferro-Carvão foi realizado com base em dados secundários. O EIA (AMPLO, 2019) indica a ocorrência de 46 espécies de peixes na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. Já os dados referentes à ictiofauna apresentados no Plano de Reparação resultam em um total de 17 espécies de peixes com potencial ocorrência no ribeirão Ferro Carvão (PRSBP, Cap. 1, Vol. 2, Quadro 1.3.9-3, pág. 78).

O EIA aponta para a ocorrência de três espécies de peixes classificadas em alguma categoria de ameaça no âmbito estadual (MG), sendo *Harttia torrenticola, Neoplecostomus franciscoensis e Rhamdiopsis microcephala* classificados na categoria Vulnerável (VU) pela DN COPAM 147/2010.

No Plano de Reparação consta que na região do rompimento das barragens e no entorno da bacia do ribeirão Ferro Carvão foram coletados, além das já citadas *Neoplecostomus franciscoensis*, *Harttia torrenticola* e *Rhamdiopsis microcephala,* os cascudos, *Harttia leiopleura* e *Harttia novalimensis*, classificados na categoria Vulnerável (VU) pela DN COPAM 147/2010. Além disso, de acordo com a Lista Nacional (Portaria MMA n° 148/2022), a espécie

Pseudoplatystoma corruscans é classificação como Vulnerável. Já de acordo com Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (*IUCN*), o *Bagropsis reinhardti* e o *Neoplecostomus franciscoensis* são classificados como pouco preocupantes (LC), e o *Rhamdiopsis microcephala* como quase ameaçado (NT).

ESPÉCIE	STATUS DE AMEAÇA		
	IUCN	MMA	MG
Bagropsis reinhardti	LC		
Rhamdiopsis microcephala	NT	-	VU
Neoplecostomus franciscoensis	LC	-	VU
Harttia torrenticola	-	-	VU
Harttia leiopleura	-	-	VU
Harttia novalimensis	-	-	VU
Pseudoplatystoma corruscans		VU	

Tabela 15:Status de conservação: LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçado; VU: vulnerável; EN: em perigo; CR: criticamente em perigo. Fonte: Estudo de Impacto Ambiental, Vol. II Diagnóstico do Meio Biótico (AMPLO, 2019) / Plano de Reparação Socioambiental da Bac

3.2.2.3. Operações de resposta à fauna

As Operações de Resposta à Fauna constituem o conjunto de atividades executadas para salvaguardar a fauna no pós-rompimento, assim como minimizar os impactos diretos e indiretos, decorrentes das atividades de reparação. Para sua execução, foram criadas Frentes Emergenciais Reativas, Frentes de Suporte e Programas Ambientais que compõem o Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais (PCA).

As Frentes Emergenciais Reativas compreendem as atividades definidas como resposta inicial ao rompimento para proteção, resgate e abrigo emergencial de animais, a partir da busca ativa nas áreas de interesse. Diante do encerramento do caráter emergencial, algumas delas foram desmobilizadas e/ou paralisadas. Como atividades realizadas, têm-se:

- Prospecção e resgate de fauna terrestre - forças tarefas de silvestres e domésticos (de janeiro/2019 a março/2020);

- Monitoramento e resgate de ictiofauna (janeiro/2019 até o presente);
- Instalações de atendimento e acolhimento de fauna silvestre e doméstica (janeiro/2019 até o presente);
- Monitoramento aéreo de fauna (de fevereiro a dezembro/2019).

As Frentes de Suporte atuam no incremento veterinário para auxílio à alta demanda da comunidade, sobretudo para cuidados com a fauna doméstica, além do suporte às propriedades rurais. Atualmente estão dedicadas majoritariamente ao suporte dos Programas de Fauna, por meio das seguintes equipes e ações: “Alô Animal Brumadinho”, dessedentação animal, cercamento de áreas de risco, entrega de insumos agropecuários e salvaguarda.

Diante da estabilização do rejeito e da mudança do cenário de campo, com conclusão das ações emergenciais e início das atividades de reparação, as operações de fauna foram revistas e atualizadas no âmbito do Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais (PCA).

As ações de monitoramento estão sendo conduzidas no âmbito do Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre Meio Biótico, cujo principal objetivo, ajustado ao cenário vigente, é avaliar e monitorar os possíveis efeitos ao longo das escalas espacial, temporal e de organização biológica no ecossistema em função do rompimento da barragem B1.

Atividades de monitoramento da fauna silvestre terrestre foram realizadas por meio de armadilhas fotográficas instaladas nas estruturas de drenagem (galerias), e nas bacias de dessedentação, instaladas e mantidas desde os primeiros dias de reposta no período emergencial.

Já as atividades relacionadas à fauna doméstica visam minimizar e compensar os impactos aos espécimes e a relação animal-tutor, o que faz com que a abordagem técnica para este grupo seja diferente daquela aplicada para animais silvestres. As atividades consistem no atendimento médico veterinário e no suporte às propriedades rurais e atendimentos assistencialistas.

As ações relacionadas à ictiofauna se estendem pela área diretamente afetada do córrego Ferro-Carvão, calha principal do rio Paraopeba e tributários. São realizadas atividades de recolhimento de carcaça dos peixes, indivíduos agonizantes, salvamento e realocação de indivíduos vivos em situações de risco. Atualmente, o foco das atividades se concentra nas áreas relacionadas ao monitoramento da dragagem, no trecho entre a confluência com o córrego Ferro-Carvão e a Usina Termoelétrica (UTE) de Igarapé. Uma equipe também realiza o monitoramento das condições das lagoas nas fazendas Bruma (em desmobilização) e Recanto, que receberam peixes provenientes de resgates das barragens B-VI e Capim Branco, além de indivíduos das áreas de obras denominadas Marco Zero e Ilha Alberto Flores.

Atendimentos emergenciais ocorrem quando são relatados peixes em áreas de risco ou de obras de reparação. Quando é detectado risco iminente à ictiofauna, é feita a despesca imediatamente. Caso seja verificado que não há riscos, a área passa a ser monitorada.

Diariamente, três equipes percorreram trechos do Rio Paraopeba, cerca de dois quilômetros à

montante da confluência com o Córrego Ferro-Carvão, até a UTE Igarapé, no intuito de localizar indivíduos agonizantes ou carcaças de peixes que são coletados.

Os resultados das ações desenvolvidas são reportados em relatórios semanais ou mensais e nos relatórios semestrais do Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais (PCA).

As autorizações para resgate, destinação, transporte ou soltura de animais silvestres, bem como aquelas necessárias para as ações de resgate da ictiofauna, vêm sendo emitidas pelo Instituto Estadual de Florestas (Processos SEI 2100.01.0001818/2019-14, 2090.01.0003237/2019-78, 2090.01.0003518/2019-57 e 2090.01.0002719/2021-90). A partir de 2023 tais autorizações passarão a ser emitidas pela SUPPRI.

Cabe à DAT/SUPPRI, no âmbito do licenciamento corretivo das obras emergenciais, o acompanhamento das ações referentes à fauna vinculadas ao Plano de Controle Ambiental das Obras Emergenciais (PCA), a saber:

- Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores;
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna;
- Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada;
- Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre o Meio Biótico (Módulos II e IV);
- Programa de Monitoramento de Primatas;
- Programa de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte;
- Programa de Avaliação da Ictiofauna durante o processo de recolonização dos trechos recuperados do Ribeirão Ferro-Carvão;
- Programa de Resgate de Ictiofauna;
- Programa de Monitoramento de Dragagem - Limnologia, Ecotoxicologia e Ictiofauna

Estes serão descritos em item específico deste parecer.

3.2.3 Flora

3.2.3.1 Localização do empreendimento quanto aos recursos florísticos existentes no seu entorno

O empreendimento está inserido na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. O Ribeirão Ferro-Carvão está localizado no município de Brumadinho-MG, na porção leste do Quadrilátero Ferrífero, que pertence ao complexo montanhoso da Cadeia do Espinhaço, região com uma das maiores biodiversidades e centro de endemismo do Brasil.

A Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão insere-se dentro dos limites legais do “bioma Mata Atlântica” definidos no artigo 2º da Lei Federal n° 11428/2006. Entretanto trata-se de área limite do Bioma, onde ocorre a transição com o Bioma Cerrado, de acordo com o mapa do IBGE (2004) (Figura 71).

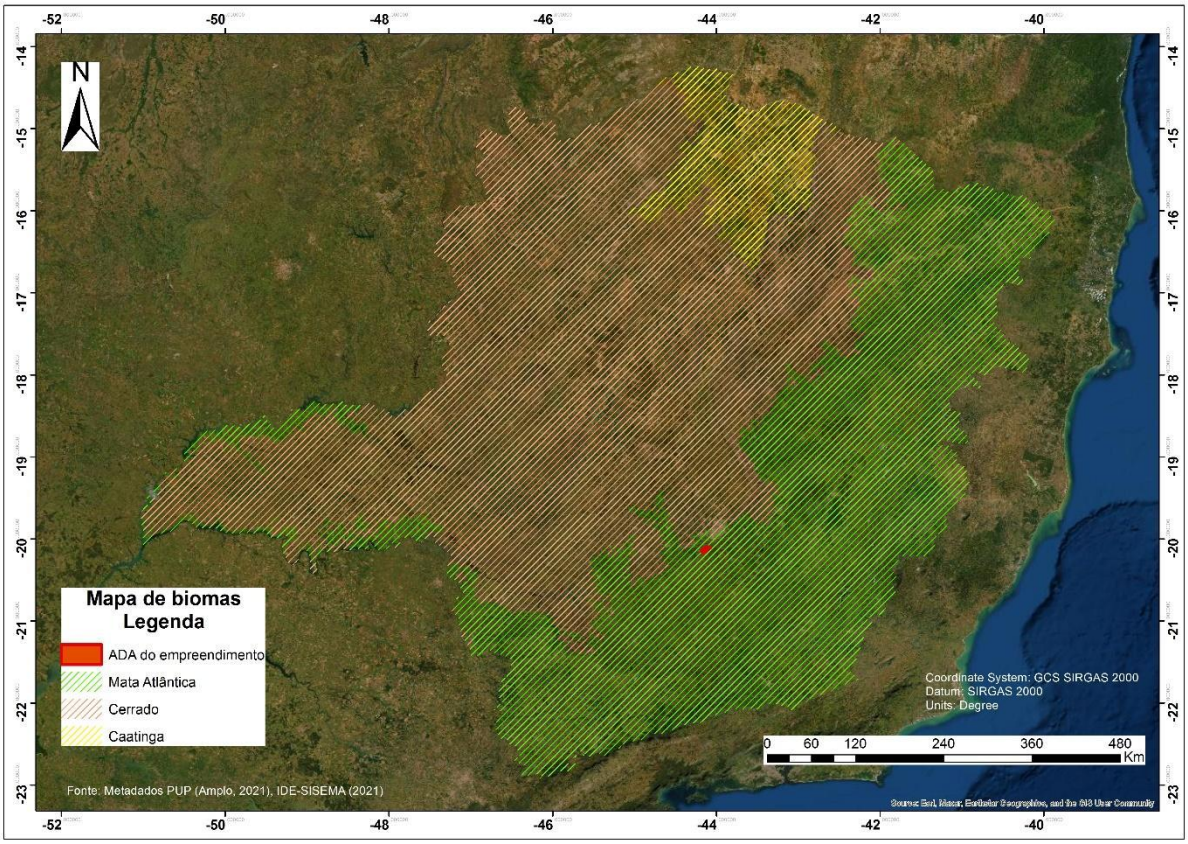


Figura 71: Localização do empreendimento dentro do Bioma Mata Atlântica.

A seguir estão sendo caracterizadas as fitofisionomias ocorrentes no entorno da área do empreendimento baseadas em informações do Estudo de Impacto Ambiental (EIA/2019) e do Plano de Utilização Pretendida (AMPLO, 2023).

3.2.3.1.1. Caracterização das fitofisionomias ocorrentes na bacia do Ribeirão Ferro-carvão

- Campos rupestres

Foram mapeados quase 138 ha de campos rupestres na bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, mas nenhuma parte foi interferida pelas obras emergenciais. Embora o mapeamento não tenha distinguido entre campos ferruginosos e quartzíticos, vale uma breve descrição dos campos ferruginosos, por sua relação direta com as áreas ricas em minério de ferro, de interesse da mineração. São comuns em serras dos municípios da região, como Brumadinho e Nova Lima, na Serra da Calçada, no Parque Estadual Serra do Rola Moça e na Serra da Moeda.

Os campos rupestres sobre cangas constituem um ambiente caracteristicamente adverso ao estabelecimento de plantas, condicionado por alta incidência de radiação solar e por substratos inférteis, com nenhuma ou pequena capacidade de acumulação de água, baixa disponibilidade de matéria orgânica e concentrações elevadas de metais pesados. Muitas espécies apresentam, por isso, adaptações morfológicas e/ou fisiológicas ao ambiente adverso, como folhas coriáceas

ou suculentas, modificações de órgãos em estruturas de reserva, pilosidade densa nas folhas e ramos e até anatomia Kranz, das espécies com metabolismo CAM ou alta capacidade de reter metais pesados em seus tecidos.

- Cerrado

Foram mapeados quase 80 ha de fitofisionomias de Cerrado, inseridos no bioma Mata Atlântica, na bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, e cerca de 0,17 ha foi afetado pelas obras emergenciais. Essas áreas de cerrado formam uma transição entre as áreas campestres e florestais, possuindo elementos de ambos. Assim, o estrato herbáceo subarbustivo é constituído por espécies presentes nos campos naturais, e muitas árvores ali encontradas estão também nos cerradões. Correspondem a trechos relativamente bem conservados de vegetação formada por estrato herbáceo-arbustivo e arbóreo, formada por elementos típicos dessa formação. Observou-se indícios de queimadas pretéritas, evidenciadas nos caules das árvores, o que aponta o fogo como principal ameaça a essa vegetação.

Os Cerrados são interpretados internacionalmente como sendo savanas sazonais, onde a cada ciclo anual, um período prolongado de 3 a 6 meses de baixo potencial de água no solo se alterna com outro onde a água está continuamente disponível para as plantas herbáceas e lenhosas. Embora os solos drenem quando as chuvas terminam, dependendo de condições particulares do clima, topografia e solo, persiste água disponível durante a estação seca, em profundidades em torno de 70 cm. A existência de árvores e lenhosas perenes sempre verdes, que transpiram ativamente durante o ano, está ligada a exploração de reservas de água em horizontes mais profundos do solo, abaixo do nível alcançado pelas herbáceas, que secam anualmente.

- Floresta Estacional Semidecidual

Foram mapeados 1701 ha de Floresta Estacional Semidecidual na bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (Amplo, 2019), e 25,80 ha foram afetados pelas obras emergenciais, ou seja, foram suprimidas para execução das obras emergenciais na bacia do Ribeirão Ferro-Carvão. A Floresta Estacional Semidecidual (FES) constitui uma vegetação típica do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, que ocorre no sul da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, São Paulo, norte do Paraná, Argentina e sul do Paraguai.

Esse tipo de vegetação está muito reduzido atualmente, devido a sua intensa degradação e exploração. Está condicionada a uma dupla estacionalidade climática, caracterizada por uma estação de intensas chuvas, seguida por um longo período de estiagem. Tais características climáticas são apontadas como fatores determinantes dos elementos arbóreos dominantes, como resposta ao período de deficiência hídrica. Dependendo das características do solo e das condições topográficas onde ocorre, são observadas algumas particularidades florísticas e/ou estruturais na formação florestal, apesar das mesmas características fisionômicas. Essa formação é caracterizada por apresentar dossel irregular, com alturas máximas geralmente entre 15-20 m, com a presença de árvores emergentes de até 25-30 m de altura. Nesses estratos superiores observa-se geralmente a predominância de algumas famílias como Fabaceae,

Myrtaceae, Lauraceae, Apocynaceae e Euphorbiaceae. Abaixo do estrato superior as condições de sub dossel e sub-bosque são caracterizadas pela presença marcante das famílias Meliaceae, Rutaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae e Myrtaceae.

Na região, esta vegetação encontra-se em pequenos e grandes fragmentos, geralmente dois estratos bem definidos com indivíduos regenerantes, presença de lianas e outras formas de vida no interior do fragmento, ocasionalmente com presença de gramíneas exóticas.

Apresenta como característica importante uma razoável perda de folhas (decídua) no período seco, em grande parte das árvores que a compõe. Ocupa as mais variadas condições edáficas, aparecendo tanto em solos mais argilosos, como em solos mais arenosos. No entanto, apesar das mesmas características fisionômicas (visuais), são observadas algumas particularidades florísticas e/ou estruturais na formação florestal, dependendo das características do solo e das condições topográficas que essas formações ocupam.

- Áreas úmidas

De acordo com Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba, as áreas úmidas ocupavam 29,19 ha da sub-bacia do Ferro-Carvão, parte da sub-bacia do Casa Branca e um pequeno trecho adjacente ao rio Paraopeba onde estão situadas a foz dos dois ribeirões, sendo 23,75 ha situados na sub-bacia do Ferro-Carvão. O arraste e deposição de rejeitos decorrentes do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A, acarretou a perda de 12,61 ha de áreas úmidas situadas na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, sndo 0,03 ha afetados pelas obras emergenciais.

Parte dessas áreas úmidas que foram perdidas são oriundas das barragens B4 e B4-A, onde ocorreu a colonização sobre os sedimentos por espécies adaptadas ao estresse hídrico (encharcamento permanente ou temporário do solo), principalmente de plantas herbáceas e arbustivas. Também foram impactadas pela ação do rejeito áreas úmidas decorrentes de barramentos de curso d'água em propriedades rurais, além de outras de origem natural, formadas por áreas de várzeas alagáveis. De acordo com o plano, em algumas situações o entorno pode ser composto por uma matriz antrópica, constituída por áreas de pastagem, campos antrópicos, habitações rurais e áreas de cultivo, e outras estão situadas em meio a uma matriz florestal, sendo que as duas situações podem ser observadas no entorno tanto das áreas úmidas com origem natural quanto das áreas úmidas formadas por ação antrópica.

A composição florística destas áreas pode apresentar espécies exóticas invasoras, como o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e gramíneas exóticas, e também espécies nativas, como a taboa (*Typha domingensis*), o chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus*), *Neoblechnum brasiliense*, os *Cyperus* spp., as *Ludwigia* spp., *Polygonum* sp, *Eicchornia* sp, *Salvinia* sp, entre outras espécies de macrófitas aquáticas, que são plantas características de ambientes úmidos e solos hidromórficos.

3.2.3.1.2. Riqueza regional de espécies

O Estudo de Impacto Ambiental (2019), apresentou um diagnóstico regional por meio da compilação de dados primários e secundários referentes a espécies vegetais nativas ocorrentes ou potencialmente ocorrentes na Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, no município de Brumadinho (MG). Nesse diagnóstico, priorizou-se as espécies vegetais nativas das Florestas Estacionais Semideciduais, que é a formação característica do entorno do ribeirão Ferro-Carvão e que foi afetada pelas obras emergenciais.

A partir dessa análise foram compilados 7088 registros válidos de espécies de plantas ocorrentes na área de estudo, sendo 1689 para o município de Brumadinho e 5399 para a Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão. Em seguida, os pontos georreferenciados para essas espécies foram plotados e conferidos, selecionando-se aqueles ocorrentes na delimitação estabelecida para a Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão. Devido à priorização de espécies vegetais florestais, durante a construção do banco de dados, é possível observar, na Figura 72, um viés do esforço amostral para regiões cujas fitofisionomias predominantes são de floresta estacional semidecídua, associadas ou não aos cursos d'água.

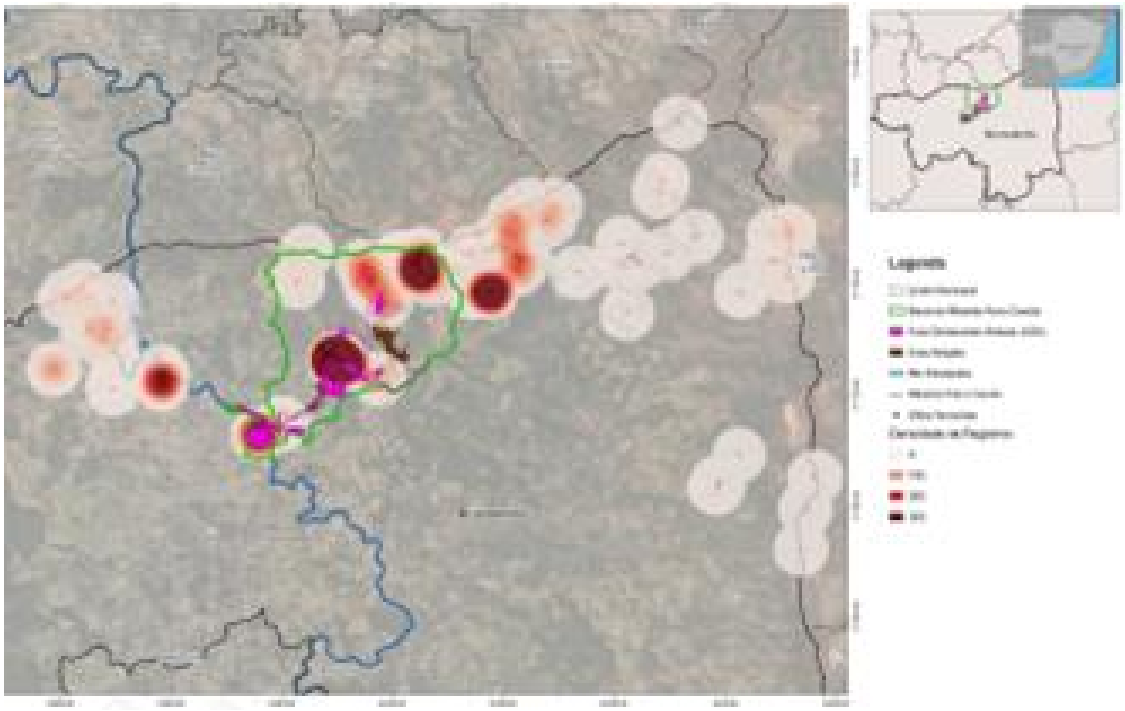


Figura 72: Mapa da análise de esforço espacial de amostragem (método Kernel) indicando a densidade de pontos de ocorrência de plantas nativas obtidos para a área de estudo das Obras Emergenciais e entorno. (EIA, 2019)

Conforme informações do EIA (2019), cujo levantamento priorizou as espécies vegetais nativas das Florestas Estacionais Semideciduais, em relação à flora da Mata Atlântica regional ocorrentes na região da Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, foram registradas 780 espécies na Floresta Estacional Semidecídua, distribuídas em 122 famílias (106 de angiospermas, 15 de pteridófitas e uma de licófita). As famílias mais diversas (Figura 73) são: Fabaceae (62 spp.), Myrtaceae (55 spp.) e Rubiaceae (39 spp.). Vários autores em Minas Gerais citam que

Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Melastomataceae são algumas das famílias botânicas mais importantes para caracterizar a riqueza de espécies da Floresta Estacional Semidecídua, como por exemplo em Ouro Preto, como informado no levantamento analisado.

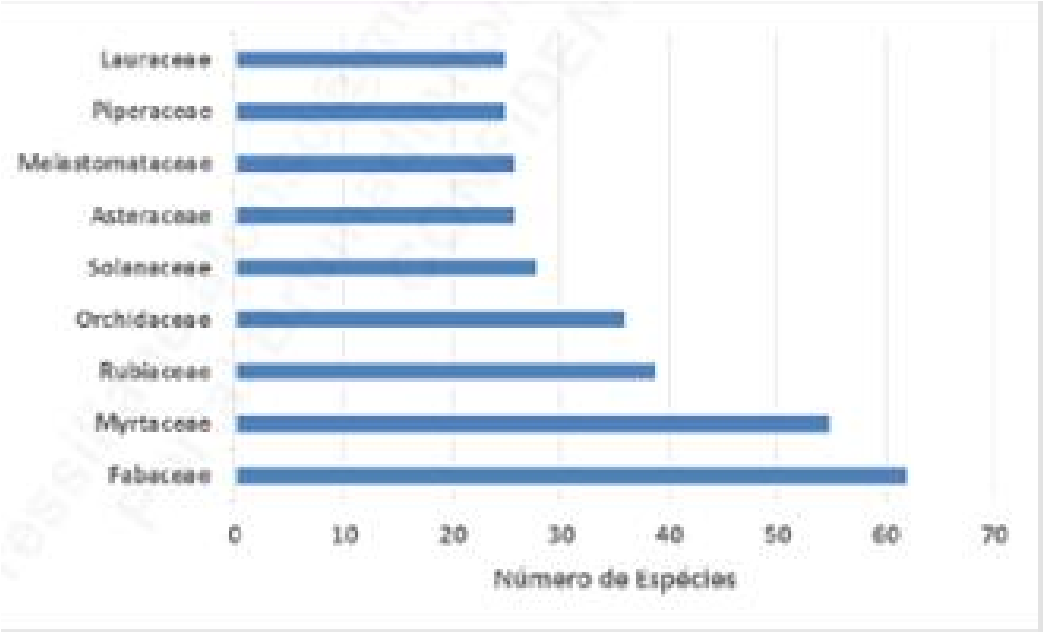


Figura 73: Riqueza registrada para as principais famílias de angiospermas na área de estudo regional das Obras Emergenciais.

Das espécies citadas, 132 espécies são endêmicas do bioma Mata Atlântica, ocorrendo basicamente em formações florestais, 20 endêmicas para o Estado de Minas Gerais e nenhuma apresenta endemismo local. Dentre as formas de vida apresentadas pelas espécies da área de estudo, cerca de 47,7% são árvores, 24,9% ervas, 13,7% arbustos, 9,6% lianas e 4,1% são subarbustos. O hábito mais frequente foi o terrícola, com mais de 90% das espécies (702 spp.), seguido por epifítico (35 spp.), rupícola/terrícola (24 spp.), epífita/rupícola (11 spp.), aquática (4 spp.), rupícola (2 spp.) e hemiparasita (2 spp.).

3.2.4 Reserva Legal e Área de Preservação Permanente

3.2.4.1. Reserva Legal

De acordo com Plano de Utilização Pretendida (AMPLO,2023) apresentado em resposta às informações complementares adicionais solicitadas no Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 232/2022, emitido em 21 de outubro de 2022, as intervenções relacionadas às obras emergenciais ocorreram ao todo em 105 propriedades, sendo que 89 são propriedades Vale S/A, 1 é propriedade de terceiro com contrato de servidão mineral Vale S/A e 15 são propriedades de terceiros. Para fins de análise da reserva legal dessas propriedades, os tópicos foram divididos em Reserva Legal - Propriedades de Terceiros e Reserva Legal - Propriedades Vale, conforme o que segue.

Importante destacar que as divergências documentais referentes às áreas dos imóveis,

averbações de Reserva Legal, assim como as alterações, inclusive cartoriais, sofridas em cada uma, seja pelos ajustes necessários após georreferenciamento, intervenções ocorridas devido às obras emergenciais e corrida de rejeitos, dentre outros, serão realizadas conforme cronograma apresentado pela Vale, como se segue:

Atividades	2022	2023												2024											
	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Ajuste final de regularização das Reservas Legais	X	X	X																						
Cancelamento do CAR vigente				X	X	X	X																		
Inscrições do CAR na plataforma SiCAR								X	X																
Relatório de informações do CAR (recibo CAR, planta planimétrica)										X	X	X	X												
Retificação/averbação de CAR e RL na matrícula														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 16: Cronograma de Regularização apresentado pela Vale

Salienta-se que os ajustes supracitados serão condicionados nesse parecer, levando-se em consideração os prazos estipulados no cronograma acima.

Reserva Legal - Propriedades de Terceiros

- ITJ 20

De acordo com a averbação AV-8-19.451, contida no registro de imóvel, 1,95 hectares da propriedade foram convertidos em área de Reserva Legal por meio do Termo de Compromisso de Preservação de Floresta, datado de 27/10/2009. Já no CAR MG-3109006-2E84B3B9A6364F09B804C0CE405A887F, essa Reserva Legal perfaz 1, 00 ha. Em ambos os documentos, a área total da propriedade é de aproximadamente 3,75 ha. Uma vez que o Termo de Averbação da Reserva Legal com sua respectiva planta planimétricas não foi apresentado e, segundo empreendedor, já foi solicitado ao Cartório de Registro de Imóveis CRI/Brumadinho, o qual ainda não devolveu os documentos, a apresentação deste termo será condicionada para verificação correta da área.

A Reserva Legal do imóvel foi diretamente afetada pela mancha de rejeito em uma área equivalente à 0,1849 ha. Sabendo-se que mesmo com a interferência, o remanescente de vegetação irá perfazer os 20% de reserva preconizado pela legislação, e que a vegetação se apresenta em bom estado, caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, foi proposto pela Vale a recuperação da área intervinda, por meio da aplicação de um Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas - PRADA (SEI 61076369). A área a ser recuperada está representada na figura abaixo:



Figura 74: Área de Recuperação apresentada no PRADA – ITJ20

A metodologia para recuperação apresentada no projeto foi o reflorestamento da área com a utilização de espécies nativas. Este apresentou um cronograma de 64 meses, dividido nas seguintes etapas:

I. Atividades preliminares e plantio de espécies nativas – 4 meses;

II. Manutenção das mudas introduzidas e monitoramento inicial – 36 meses;

III. Monitoramento final e encerramento das obrigações – 24 meses.

Será necessário acrescentar no cronograma o cercamento da área, conforme proposto na metodologia do projeto.

Salienta-se que, de acordo com o Termo de Compromisso de Reserva Legal a ser apresentado, o quantitativo averbado deverá ser ajustado e as retificações cartoriais deverão ser realizadas conforme cronograma de regularização apresentado.

- ITJ 21 / ITJ 391 / ITJ 406 / ITJ 92

Esses imóveis estão na frente indenizatória, em fase de tratativas com o proprietário. Assim que houver a finalização do acordo, eles farão parte do Bloco 3, cuja proposta da Vale será descrita abaixo. Será condicionado neste parecer a inclusão das propriedades no bloco e a apresentação

das documentações de posse e propriedade dos imóveis ao fim da negociação.

- ITJ 436

De acordo com a Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (SEI 68842315), que contêm alguns esclarecimentos solicitados pela equipe da SUPPRI, a área da ITJ 436 está sob gestão da concessionária MRS Logística, a qual é detentora da posse do imóvel. De acordo com o referido documento, esta é uma área pública da União, da extinta Rede Ferroviária Federal - RFFSA.

Foi apresentada a anuência da MRS Logística para as intervenções realizadas. No entanto, este imóvel não apresenta reserva legal regularizada. A Vale, ao ser questionada, argumentou por meio do documento intitulado "Resposta aos esclarecimentos solicitados pela Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI, por email em 09/05/2023" (DOC SEI 66746724) que o CAR é auto declarável pelo proprietário do imóvel e, por isso, não se propôs a efetuar este cadastro.

Nesse sentido, será condicionado nesse parecer que a Vale dê ciência ao possuidor do imóvel sobre a necessidade de regularização da Reserva Legal.

- S/L (M. 6.474)

Essa propriedade, identificada pelo código FE-07(S), possui domínio da Vale, através de um contrato de servidão averbado no registro R-2-6474 desta matrícula. Conforme averbação, a servidão em favor da Vale possui natureza perpétua, autoriza a Outorgada a usufruir dos direitos inerentes à qualidade de proprietário, inclusive para defesa da posse em que se encontra investida. Nesse sentido, a proposta de regularização da Reserva Legal da mesma foi incluída na proposta do Bloco 3, juntamente com as demais propriedades de titularidade Vale.

- ITJ 28

Atualmente a propriedade está inscrita no CAR sob dois códigos distintos: o MG-3109006-57B99BF657DC48A2866AB70CCC21832D, cadastrado anteriormente, com área total de 1123,93 ha e Reserva Legal averbada de 244,33 ha; e o MG-3109006-289436ED4D7B4798BD1D472677321632, mais recente, com uma área total declarada de 1135,22 ha e Reserva Legal Averbada de 228,06 hectares. Ressalta-se que no primeiro havia sido excluída a área da estrada que atravessa a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente, o que não aconteceu no CAR mais recente. Além disso, a localização de ambas, apesar de se sobreporem em algumas regiões, diferem em outras, sendo que ambos os cadastros possuem Reserva Legal que perfazem mais que os 20% exigidos em lei.

A Vale declarou não ter conseguido a documentação dessa propriedade, conforme solicitação do órgão ambiental, para conferência da averbação, titularidade e área do imóvel. Nesse sentido, para regularização da propriedade no CAR será necessária a exclusão das Áreas de Preservação Permanente e da estrada do quantitativo de Reserva Legal, assim como será necessário cancelar um dos cadastrados realizados, uma vez que o imóvel deve possuir apenas uma inscrição. Além disso, a Reserva Legal deverá conter a averbação conforme documentação,

assim como os limites da propriedade deverão ser corrigidos. Caso haja alteração, as mesmas devem ser realizadas junto ao Cartório de Registro de Imóveis competente.

O imóvel está na frente indenizatória, em fase de tratativas com o proprietário. De acordo com a Vale, só serão adquiridas as porções da propriedade que sofreram intervenções pelas obras emergenciais ou pela corrida de rejeitos. Assim que houver a finalização do acordo, essas porções farão parte do Bloco 3, cuja proposta da Vale será descrita mais abaixo. Importante salientar que as intervenções supracitadas não atingiram a Reserva Legal do imóvel.

Sendo assim, o CAR dessa propriedade deverá ser retificado conforme as orientações explanadas anteriormente, assim como a documentação de posse e propriedade do imóvel deverá ser regularizada conforme as alterações sofridas tanto na área do imóvel, quanto na Reserva Legal. Tais ajustes deverão respeitar o cronograma de regularização de Reserva Legal apresentado pela Vale.

- ITJ 357

Esta propriedade de terceiros está cadastrada no CAR sob o número MG-3109006-427F115B1C8D493190546D73C3BFCD0F, com área total de 10,27 ha e Reserva Legal proposta de 2,65 ha. A Reserva Legal proposta sofreu intervenção em 1,037 hectares.

A fim de regularizar a Reserva Legal, a Vale realizou, juntamente com os proprietários, uma nova proposta de localização desta. De acordo com o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas - PRADA (SEI 61076367), a Reserva Legal irá perfazer 4 glebas (Figura 75), sendo aplicadas diferentes formas de reconstituição em cada uma das áreas:

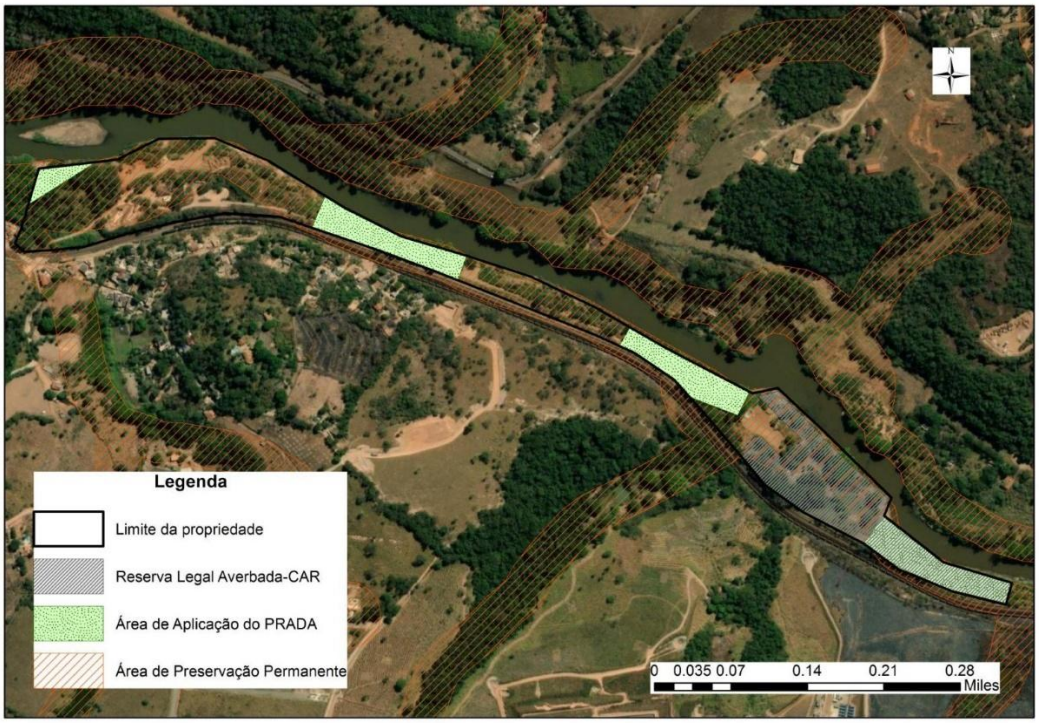


Figura 75:Área de Recuperação apresentada no PRADA – ITJ357

Gleba 1: possui cerca de 0,8547 ha, onde irá ocorrer cercamento da área, controle das gramíneas exóticas e plantio de espécies nativas frutíferas

Gleba 2: possui 0,7656 ha, sendo proposto o cercamento da área e condução da regeneração natural da floresta por meio do coroamento dos indivíduos de menor porte e controle das gramíneas exóticas. O bambuzal presente na metade leste da área será mantido, uma vez que, segundo o projeto, está contribuindo para a estabilidade do solo às margens do curso d'água.

Gleba 3: possui 0,7869 ha. Nessa área será realizado o cercamento e condução da regeneração natural da floresta por meio do coroamento dos indivíduos de menor porte e controle das gramíneas exóticas. Além disso, serão plantadas mudas florestais de espécies secundárias e clímax nas clareiras existentes em meio ao bambuzal. Assim como na gleba 2, o bambuzal será mantido, uma vez que está contribuindo para a estabilidade do solo às margens do curso d'água.

Gleba 4: possui 0,2034 ha de área, onde será feito o cercamento e condução da regeneração natural.

Visto que a maior parte da propriedade se encontra dentro de Área de Preservação Permanente e que as glebas da Reserva Legal proposta também estará inserida nessa área, deverão ser respeitadas as condições preconizadas no art. 35 da Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, a saber:

> *Art. 35. Será admitido o cômputo das APPs no cálculo do percentual da área de Reserva Legal a que se refere o caput do art. 25, desde que:*

I - o benefício previsto neste artigo não implique a conversão de novas áreas para o uso alternativo do solo;
II - a área a ser computada esteja conservada ou em processo de recuperação, conforme comprovação do proprietário ao órgão ambiental competente;
III - o proprietário ou possuidor tenha requerido inscrição do imóvel no CAR.

- ITJ 570

De acordo com o Relatório Técnico de Resposta ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT n° 20/2022 (SEI 47235350), a ITJ 570 refere-se a uma área verde de propriedade da Prefeitura Municipal de Brumadinho, e por estar em zona urbana, não necessita de cadastro no SICAR. De acordo com a Vale, as tratativas para indenização ou reparação dos danos estão em tratativa pela frente indenizatória.

- S/L (T. 397, Livro 3-A, FL 65) / S/L (M.16.850)

De acordo com as informações apresentadas pelo empreendedor, as matrículas caracterizam-se como lotes urbanos, não sendo necessária a destinação de Reserva Legal e inscrição no CAR.

- FE- 44 e FE-82

No registro de imóveis consta como proprietária a Mineração Brasileira Reunidas – MBR S/A. Contudo, o empreendedor apresentou Atas das Assembleias Gerais Ordinária e Extraordinária realizadas em 30 de abril de 2021, em que houve a cisão parcial da empresa proprietária dos imóveis e incorporação desta à Vale S/A, o que justifica o empreendedor apresentar esses imóveis como propriedades da Vale.

Nesse sentido, as referidas propriedades foram incluídas na proposta de regularização da Reserva Legal e farão parte do Bloco 3, conforme será apresentado no tópico seguinte.

Reserva Legal - Propriedades Vale

A Vale apresentou, em resposta às informações complementares adicionais, protocoladas por meio da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0651/2022 (SEI 47235349), documento intitulado “Diagnóstico Ambiental das Reservas Legais das propriedades Vale no município de Brumadinho” (SEI 47236343 e 47236344). Importante destacar que o diagnóstico supracitado foi apresentado por imóvel, contendo os quantitativos intervindos e a proposta de relocação.

As propriedades contidas nesse estudo estavam distribuídas em 15 blocos, cada qual com CAR específico. Salienta-se que no decorrer da análise foram constatadas inconsistências, incluindo presença de propriedades Vale e de terceiros em um mesmo cadastro; diferenças entre os quantitativos de Reserva Legal e área do imóvel entre os dados do CAR, metadados apresentados pela empresa e documentos das propriedades; não apresentação de documentos de posse e propriedade e Termos de Compromisso de Averbação de Reserva Legal, dentre outros. Tais inconsistências motivaram a solicitação de novas informações complementares adicionais, requeridas por meio do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 232/2022 (SEI 55122847).

Em reunião entre a SUPPRI e Vale, foi orientado que a proposta de relocação se desse por bloco, uma vez que os imóveis possuem áreas contíguas em sua totalidade e, em grande parte, mesma titularidade. Dessa forma, foi apresentada a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023 (SEI 61075000) e o Relatório em Resposta ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT N° 232/2022 (SEI 61075001).

Dentre os documentos protocolados, consta o Relatório Técnico Descritivo com Proposta de Relocação de Reservas Legais Vale- Bloco 3, juntamente com o Requerimento de Regularização de Reserva Legal e documentos correlatos.

O Relatório Técnico Descritivo com Proposta de relocação de Reservas Legais Vale- Bloco 3, apresenta a proposta de criação do Bloco 03 da Mina Córrego do Feijão, em Brumadinho, que irá possuir **91 imóveis** de titularidade VALE SA, e abranger uma área de **1.828,23 ha.**

Os 91 imóveis que irão compor o Bloco 03 possuem a seguinte distribuição, de acordo com a situação das Reservas Legais:

- 33 (trinta e três) imóveis possuem reserva legal averbada na matrícula;
- 17 (dezessete) possuem termos de compromisso assinados e não averbados
- 9 (nove) possuem CAR aprovado;
- 11 (onze) possuem CAR em análise; e
- 13 (treze) são imóveis que não possuem reserva legal averbada ou CAR declarado.

O total de área do Bloco 03 é de 1.828,23 ha e o total de área dos 91 imóveis é de 1.813,01 ha, sendo a diferença entre os quantitativos devido ao fato de que o limite do bloco engloba estradas, ferrovias, rios e outros.

Haja vista que a proposta ainda apresentou grande fragmentação de área de RL, a Vale reavaliou as áreas de remanescentes florestais nas propriedades existentes no bloco e as inconsistências ainda existentes no quantitativo apresentado. Dessa forma, foi protocolada, por meio da Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0722/2023 (SEI 69127873), a retificação da proposta de relocação das Reservas Legais de imóveis da Vale, intervindas pelas Obras Emergenciais.

Tendo em vista que algumas áreas propostas para localização da Reserva Legal estavam muito próximas dos locais onde estão sendo executadas as obras, a Vale apresentou documento Síntese de proposta de relocação de Reservas Legais Vale_Bloco 3 Revisada (SEI 72902177), inserindo a relocação de Reservas Legais isoladas, inseridas no entrono do Plano Diretor de Obras e/ou no buffer de 150m no entorno da BI.

De acordo com o ultimo documento, as Reservas Legais atualmente representadas no CAR deste bloco apresentam sobreposição com áreas de APP, estão alocadas em ambientes degradados ou se encontram fragmentadas ao longo do bloco. Além disso, levando-se em consideração as áreas de reserva legal declaradas no CAR e disponíveis no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, e a base de Reserva Legal interna da Vale, o quantitativo

de Reserva Legal existente é de 389,28 ha.

Na nova proposta foram analisados os fatores de interferência, sendo eles: Plano de Supressão, Plano Diretor de Obras, Mancha de Rejeitos (incluindo rejeitos sob dossel), APP, compensações ambientais, extrapolação das reservas existentes aos limites dos imóveis e do bloco, áreas isoladas, inseridas no buffer de 50m no entrono do Plano Diretor de Obras e/ou no buffer de 150m no entorno da BI, além de áreas de uso consolidado, além da sobreposição entre os fatores, déficit de área para o percentual mínimo necessário e a exclusão de fragmentos pequenos ou isolados, sendo os mesmos apresentados no quadro abaixo:

Fator de Análise	Área de interferência (ha)
Plano Diretor de Obras (Contém Mancha de Inundação e Plano de Supressão)	27,17
APP	59,52
Compensações ambientais	1,34
Extrapolação do Bloco 03	4,14
Uso Consolidado e fragmentos isolados	22,33
Reservas isoladas, inseridas no buffer de 50m da LOC e/ou no buffer de 150m da BI	41,53
Total de relocação	**156,02**

Tabela 17: Fatores de Interferências em Reserva Legal

O Plano Diretor de Obras, incluindo as interferências relacionadas às intervenções trazidas no Plano de Supressão e área da mancha, somam 27,17 hectares, conforme se observa no mapa abaixo. As matrículas que sofreram interferência são trazidas logo após, na Tabela 18.

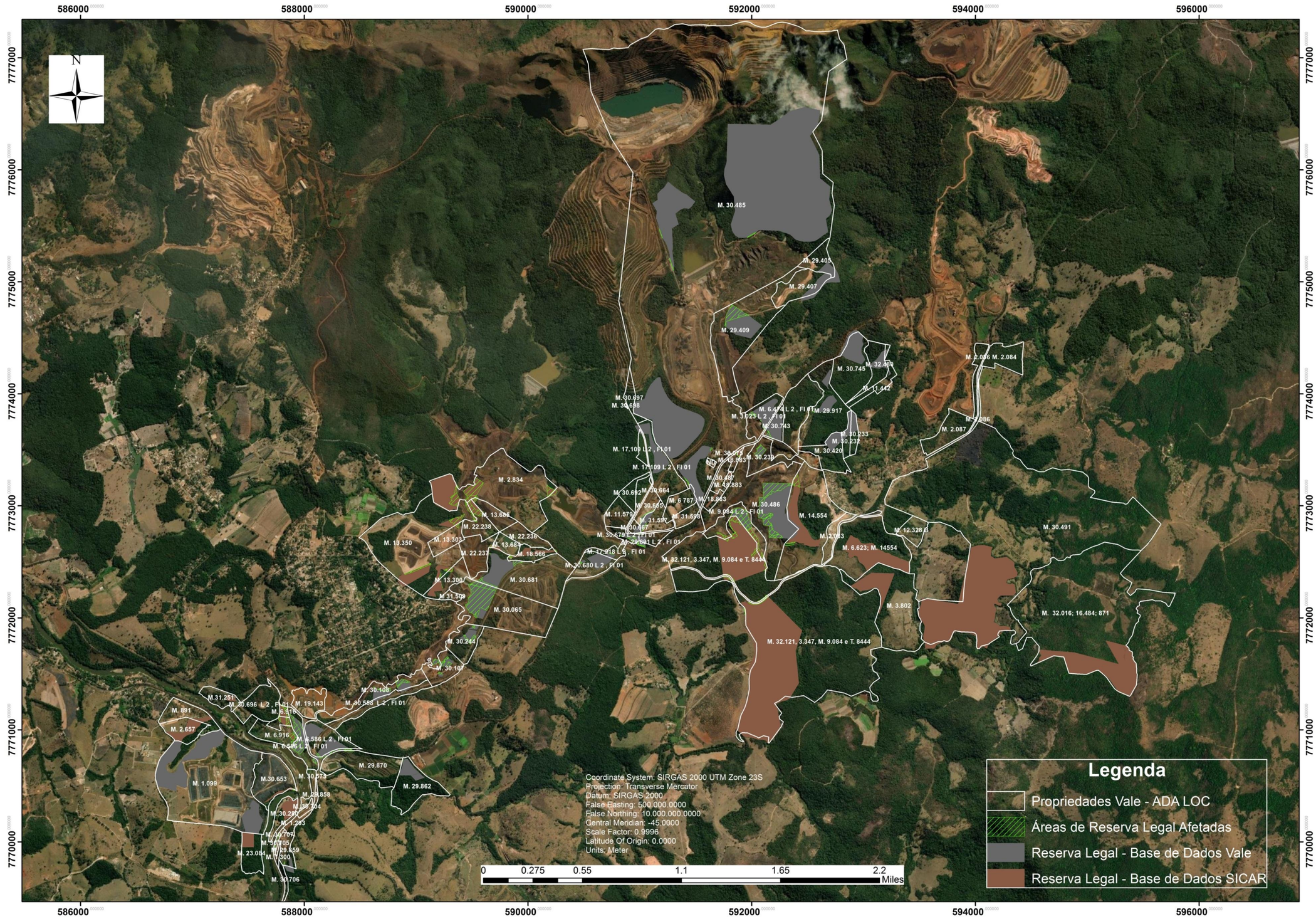


Figura 76: Localização das intervenções em Reserva Legal

SEMAD - Rodovia João F

NOME	CADASTRO	REGISTRO	ÁREA REAL	AREA MATRÍCULA
Fazenda Granja Pernanbuco	FE-09	M. 29.917	18,45	16,31 ha
Fazenda dos Castros	FE-04	M. 29.409	31,36	31,38 ha
Fazenda do Engenho	FE-18	M. 30.679 L 2 , Fl 01	2,48	3,00 ha
Fazenda do Engenho	FE-19	M. 17.218 L 2 , Fl 01	2,22	1,30 ha
Fazenda do Engenho	FE-20	M. 30.680 L 2 , Fl 01	6,06	8,77 ha
Fazenda do Engenho	FE-21	M. 30.681	26,95	30,70 ha
Fazenda Cambé	FE-22	M. 30.065	28,87	28,8946 ha
Fazenda do Engenho	FE-23	M. 30.244	7,28	7,2840 ha
Córrego das Pedras e Fazenda Almorreimas	FE-24	M. 30.107	6,50	6,5038 ha
Fazenda Almorreimas	FE-25	M. 30.108	9,56	9,5654 ha
Fazenda Córrego de Almas	FE-06	M. 30.239	7,06	7,0660 ha
Fazenda do Engenho	FE-46	M. 18.566	3,90	3,0000 ha
Fazenda dos Pires	FE-47	M.30.653	12,03	09,0600 ha
Fazenda Três Irmão - Sitio Bom Conselho	FE-50	M. 2.834	39,30	34,2928 ha
CONTENDAS E VILA DIONE	FE-51	M. 6.916	6,85	16,8986 ha
Fazenda das Almorreimas - Alberto Flores	FE-35	M. 29.859	3,37	3,3773 ha
Fazenda Iracema ou Irarema	FE-28	M. 29.870	15,33	9,00 al
Fazenda das Almorreimas	FE-29	M. 29.862	12,07	16,70 ha
Fazenda das Almorreimas	FE-26	M. 30.558 L 2 , Fl 01	5,70	3,8737 ha
Fazenda Córrego do Feijão	FE-01	M. 30.485	568,63	569,1211 ha
Sítio da Estiva	FE-75	M. 30.665	3,25	3,2494 ha
Fazenda das Almorreimas	FE-27	M. 6.586 L 2 , Fl 01	14,35	90,7500 ha
Estação de Alberto Flores	FE-33	M. 30.707	0,32	0,3251 ha

Estação de Alberto Flores	FE-34	M. 30.705	0,30	0,2976 ha
Sitio Frei Leopoldo	FE-05	M. 3.023 L 2 , Fl 01	7,19	7,8085 ha
Fazenda Corrégo do Feijão	FE-73	M. 18.883	3,63	3,2768 ha
Sanhudo e Castro	FE-67	M. 13.350	45,96	36,7000 ha
Sitio Frei Leopoldo	FE-66	M. 30.743	3,34	3,3399 ha
Fazenda Córrego do Feijão	FE-56	M. 30.486	39,78	45,9150 ha
Lagoa - Subdivisão da Fazenda Bom Retiro	FE-12	M. 9.084 L 2 , Fl 01	8,23	08,0220 ha
Sanhudo e Castro	FE-70	M. 22.238	5,80	5,4400 ha
Sanhudo e Castro	FE-69	M. 22.237	7,84	2,4200 ha
Sanhudo e Castro	FE-68	M. 13.300	5,81	4,2350 ha
Sítio da Estiva	FE-89	M. 31.597	4,49	4,4915 ha
Córrego do Feijão - Gleba 01 a Gleba 04	FE-55	M. 14.554	33,17	ND
Fazenda Três Irmãos	FE-97, FE-98	M. 32.121, 3.347, M. 9.084 e T. 8444	169,29	ND
Sanhudo e Castro	FE-130	M. 13.303	4,84	2,42 ha
Sanhudo e Fazenda dos Castros	BUCF-43	M. 13.685	4,54	2,1175 ha
Sanhudo	BUCF-42	M. 13.684	3,15	ND

Tabela 18: Relação de matrículas que sofreram intervenção em Reserva Legal

Contribuindo para o total a ser relocado, estão os demais fatores que, juntos, somam a necessidade de 156,02 hectares de relocação de RL. Dessa forma, é apresentada na tabela 19 a relação das matrículas de origem e as respectivas matrículas receptoras da relocação.

Na nova proposta apresentada, houve uma redução da fragmentação destes ambientes e da dispersão entre eles em relação ao cenário anterior. Outro ganho representado é a conectividade com áreas de APP, sem sobreposição, bem como a adjacência a ambientes florestais, evitando a formação de ambientes protegidos isolados. Nesse sentido, os quantitativos finais de áreas de Reserva Legal relocadas e/ou revisadas são apresentados abaixo:

Reserva Legal	Área (ha)
Relocada	156,02
Revisada	233,26
Total	**389,28**

ÁREA DA RL (HA)	CÓDIGO DO IMÓVEL DE ORIGEM	CÓDIGO DO IMÓVEL DE DESTINO	NOME DO IMÓVEL DE DESTINO
3,421877	FE-08 C, FE-08 A e FE-08 B, FE-10, FE-129 e FE-127, FE-14, FE-17 e ITJ 391, FE-20, FE-32, FE-33 e FE-34, FE-35, FE-43, FE-46, FE-50, FE-51 e ITJ 406, FE-56 e FE-01, FE-66, FE-67, FE-74, FE-94, FE-95, FE-96, FE-97, FE-98, ITJ 391	FE-43	Fazenda da Samambaia
1,964125	FE-51 e ITJ 406, FE-32 e FE-47	FE-44	Vila Dione e Contenda
0,334522	FE-66, FE-73 e FE-57	FE-66	Sítio Frei Leopoldo
1,090139	FE-89, FE-75 e FE-76, FE-19, FE-20, FE-27, FE-25 e FE-26, FE-24 ,FE-22 e FE-23	FE-05	Sitio Frei Leopoldo
0,084875	FE-24, FE-18 e FE-94, FE-95, ITJ 391	FE-29	Fazenda das Almorreimas
6,841267	FE-03, FE-02, FE-56 e FE-01, FE-04	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
0,060061	FE-73 e FE-57, FE-09	FE-08C	Granja Pernambuco
0,307228	ITJ 391, FE-17, FE-33 e FE-34, FE-27	FE-14	Sítio da Estiva
6,573158	FE-74, FE-129 e FE-127, FE-55, FE-133	FE-09	Fazenda Granja Pernanbuco
1,431947	FE-55, FE-05	FE97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
7,393188	FE-97, FE-98, FE-55	FE-55	Córrego do Feijão, Floresta ou Taboca
8,893789	FE-56 e FE-01	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
4,550069	FE-56 e FE-01	FE-01	Faz Córrego do Feijão
21,530157	FE-56 e FE-01, FE-97, FE-98	FE-01	Faz Córrego do Feijão
1,65609	FE-97, FE-98, FE-47, FE-32	FE-01	Faz Córrego do Feijão
0,096549	FE-50	FE-50	Fazenda Três Irmãos
1,076151	FE-70 e FE-67 / FE-69 e FE-132, FE-22 e FE-21, FE-46, FE-06	FE-67, FE-68, FE-72	Sanhudo e Castro

2,03278	FE-21, FE-22, FE-67, FE-68	FE-67	Sanhudo e Castro
3,597387	FE-67, FE-22	FE-67	Sanhudo e Castro
3,407054	FE-50 - FE-70 e FE-67 / FE-69 e FE-132	FE-67	Sanhudo e Castro
1,746173	FE-27, FE-51 e ITJ 406	FE-133	Fazenda Ponte Alta e Tabocas
1,296432	FE-133, FE-27	FE-133	Fazenda Ponte Alta e Tabocas
1,944934	FE-97, FE-98	FE97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
1,612946	FE97, FE-98, FE-55	FE97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
7,259485	FE-56 e FE-01, FE-12, FE-55	FE97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
1,34163	FE-55	FE-74	Fazenda Vargem Alegre
7,038715	FE-03, FE-04, FE-12, FE-14, FE-17,FE-18, FE-20, FE-22, FE-21, FE-23, FE-24, FE-25, FE-26, FE-27, FE-33, FE-34, FE-46, FE-50, FE-51, FE-55, FE-56, FE-01, FE-67, FE-130, FE-70, FE-67, FE-69, FE-132, FE-73, FE-57, FE-76, FE-89, FE-75, FE-97, FE-98	FE-55	Córrego do Feijão - Gleba 01 a Gleba 04
1,161234	FE-17 e ITJ 391, FE-18, FE-89, FE-75 e FE-76, FE-32, FE-09, FE-24, FE-97, FE-98	FE-11 A	Fazenda Samambaia
0,349757	FE-48	FE-44	Vila Dione e Contenda
1,090034	FE-56 e FE-01, FE-10, FE-09, FE-43, FE-02, FE-74	FE-01	Faz Córrego do Feijão
7,21393	FE-25 e FE-26, FE-24, FE-23, FE-27, FE-22 e FE-21, FE-97, FE-98, FE-06, FE-46, FE-22 e FE-21, FE-56 e FE-01, FE-10, FE-09, FE-43, FE-02, FE-74, FE-03	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
8,530273	FE-25 e FE-26, FE-24, FE-46, FE-22 e FE-23, FE-21, FE-56 e FE-01, FE-27	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
1,386739	FE-04	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
0,549526	FE-56 e FE-01	FE-01	Faz Córrego do Feijão
0,036017	FE-05, FE-66	FE-05	Sitio Frei Leopoldo
4,916237	FE-97, FE-98	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
1,773882	FE-56 e FE-01, FE-97, FE-98	FE-01	Faz Córrego do Feijão
1,538794	FE-56 e FE-01, FE-97, FE-98, FE-47, FE-32	FE-01	Faz Córrego do Feijão
3,733323	FE-66, FE-05, FE-09, FE-74, FE-129 e FE-127, FE-55, FE-133	FE-07(S)	Fazenda Córrego do Feijão

0,149275	FE-09	FE-09	Granja Pernambuco
3,628387	FE-56 e FE-01	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
0,204375	FE-55	FE-55	Córrego do Feijão - Gleba 01 a Gleba 04
2,130407	FE-20 e FE-19	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
2,581188	FE-50 e FE-67	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
3,646631	FE-70 e FE-67 / FE-69 e FE-132, FE-22 e FE-21, FE-46, FE-06, FE-68	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos
6,316185	FE-51 e FE-27, FE-47, FE-33 e FE-34, FE-35, FE-25 e FE-26, FE-24	FE-29	Fazenda das Almorreimas
0,286699	FE-35	FE-29	Fazenda das Almorreimas
4,267725	FE-56 e FE-01	FE-129	Fazenda Vargem Alegre
0,705207	FE-56 e FE-01	FE-01	Faz Córrego do Feijão
0,627649	FE-43	FE-43	Fazenda da Samambaia
0,379525	FE-14	FE-14	Operacao Fabrica-Paraopeba
0,175302	FE-55	FE-133	Fazenda Ponte Alta e Tabocas
0,056389	FE-97, FE-98	FE-97, FE-98	Fazenda Três Irmãos

Tabela 19: Relação das matrículas que irão sofrer relocação.

Assim como a apresentação dos Termos de Averbação da Reserva Legal com suas respectivas plantas planimétricas será condicionada neste parecer, uma vez que as mesmas já foram solicitadas ao Cartório de Registro de Imóveis CRI/Brumadinho e ainda não obtiveram retorno, também será condicionado que o empreendedor firme Termo de Relocação de todas as Reservas Legais averbadas que serão objeto de relocação, conforme tabela acima.

O uso do solo no cenário atual e no cenário após as relocações e revisões propostas nas áreas de RL, são apresentadas, respectivamente, nas tabelas 20, 21 e 22.

Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)
Área de Deposição dos rejeitos	16,42
DTR	0,28
Bambuzal	0,094
Campo Rupestre	0,26
Cerrado sensu stricto	11,77
Corpo d'água	0,72
FES em estágio inicial	34,39
FES em estágio médio avançado	287,39
Uso Consolidado	37,96
Total	**389,28**

Tabela 20: Uso e Cobertura do Solo: Cenário atual

Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)
Campo Rupestre	0,22
Cerrado sensu stricto	10,03
FES em estágio inicial	24,22
FES em estágio médio avançado	178,35
so Consolidado	20,44
Total	**233,26**

Tabela 21: Uso do Solo : Reservas Legais Revisadas

Uso e Cobertura do Solo	Área (ha)
Cerrado sensu stricto	6,29
Corpo d'água	0,003
FES em estágio inicial	24,15
FES em estágio médio avançado	123,46
Uso Consolidado	2,11
Total	**156,02**

Tabela 22: Uso do Solo: Reservas Legais Relocadas

O percentual de reserva legal, considerando a área total do bloco de 1828,23 ha e a área total

de Reserva Legal de 389,28 hectares, será de 21,29%.

Visto que a atual proposta traz ganho ambiental à área destinada à conservação, o presente parecer aprova a localização da Reserva Legal (Figura 77) na forma como foi apresentada, devendo o empreendedor manter apenas um cadastro dentre aqueles declarados, submetendo o mesmo à retificação em conformidade com as alterações propostas neste documento. Os demais cadastros deverão ser cancelados.

Em relaçao a relocação, a localização proposta foi analisada e aprovada pela equipe da Suppri, sendo condicionada a assinatura do Termo De Responsabilidade/Compromisso De Averbação De Área De Reserva Legal, no que couber, ou adequação do CAR registrado.

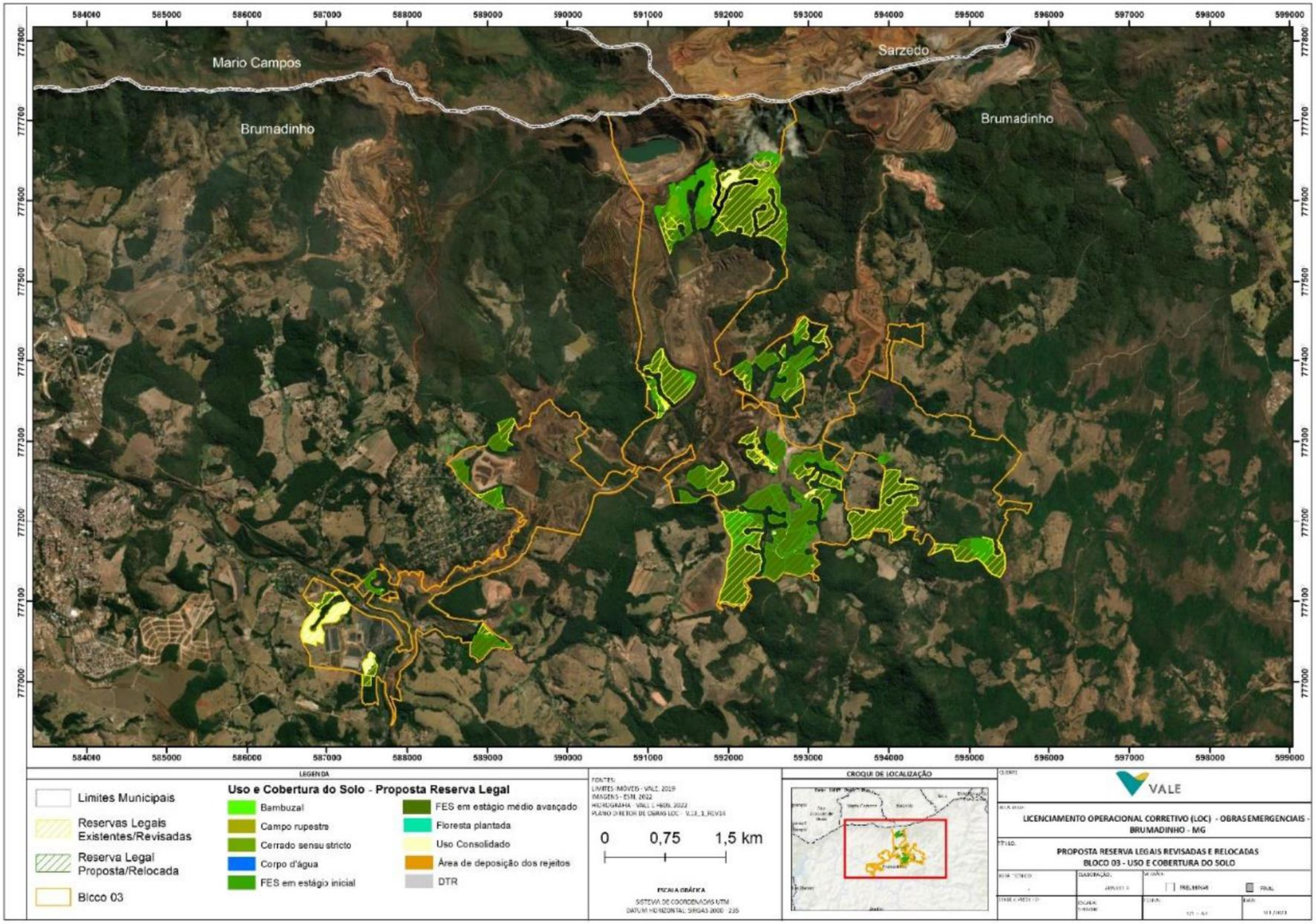


Figura 77: Mapa de Uso e Ocupação do Solo em Propostas (Revisada e Relocada) em Re servas Legais do Bloco

3.2.4.2. Área de Preservação Permanente

Para fins de análise da Área de Preservação Permanente, foi considerada toda Área Diretamente afetada das obras emergenciais. Dessa forma, do total dos 581,65 ha da ADA, 100,86 ha correspondem às Áreas de Preservação Permanente (APP), sendo que 80,42 ha são APPs relacionadas à Área Afetada pela corrida de Rejeitos, 3,76 ha à Floresta em estágio médio com rejeito sob dossel e 16,68 ha às APPs interferidas pelas obras emergenciais, com e sem supressão de vegetação.

Na tabela 23 consta o uso e ocupação do solo dentro das APPs existentes na ADA do empreendimento, de acordo com dados trazidos no Plano de Utilização Pretendida revisado e apresentado em fevereiro de 2023:

Tipologia	Dentro de APP		Fora de APP		Total	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Acesso	0,40	0,07	9,52	1,64	9,92	1,71
Área Afetada pela corrida de Rejeitos	80,42	13,84	211,03	36,32	291,45	50,16
Área Umida	0,03	0,01	0,00	0,00	0,03	0,01
Área Urbana	0,01	0,00	0,34	0,06	0,35	0,06
Bambuzal	0,35	0,06	0,01	0,00	0,36	0,06
Campo antrópico/Pastagem	6,78	1,17	117,04	20,14	123,82	21,31
Cerrado	0,00	0,00	0,17	0,03	0,17	0,03
Corpo d'água	0,63	0,11	9,67	1,66	10,29	1,77
Cultivo agrícola	0,40	0,07	16,99	2,92	17,39	2,99
Edificação	0,08	0,01	2,67	0,46	2,75	0,47
Ferrovia	0,01	0,00	0,03	0,01	0,04	0,01
Floresta Est. Estágio Inicial	0,59	0,10	1,09	0,19	1,68	0,29
Floresta Est. Estágio Médio	3,93	0,68	19,61	3,38	23,54	4,05
Floresta Est. Estágio Médio com rejeito sob dossel	3,76	0,65	3,44	0,59	7,20	1,24
Floresta Est. Estágio Médio Avançado	0,77	0,13	1,12	0,19	1,89	0,33
Floresta Est. Estágio Avançado	0,82	0,14	1,36	0,23	2,18	0,38
Mineração e Estruturas associadas	1,21	0,21	75,83	13,05	77,04	13,26
Pomar/Árvores Nativas	0,00	0,00	0,09	0,02	0,09	0,02
Solo Exposto	0,67	0,12	10,14	1,75	10,81	1,86
TOTAL	100,86	17,36	480,15	82,64	581,01	100,00

Tabela 23: Uso e ocupação do solo dentro das APPs existentes na ADA

Além das intervenções supracitadas, existem alguns pontos no decorrer da APP que se encontram alterados, com ausência de vegetação nativa. Desse modo, salienta-se a obrigação legal do empreendedor, conforme disposto no artigo 11 da Lei Estadual 20.922/2013, de recuperar essas áreas, assim como as demais que se encontram caracterizadas com algum tipo de intervenção antrópica, sempre observando o disposto no artigo 9° da referida lei.

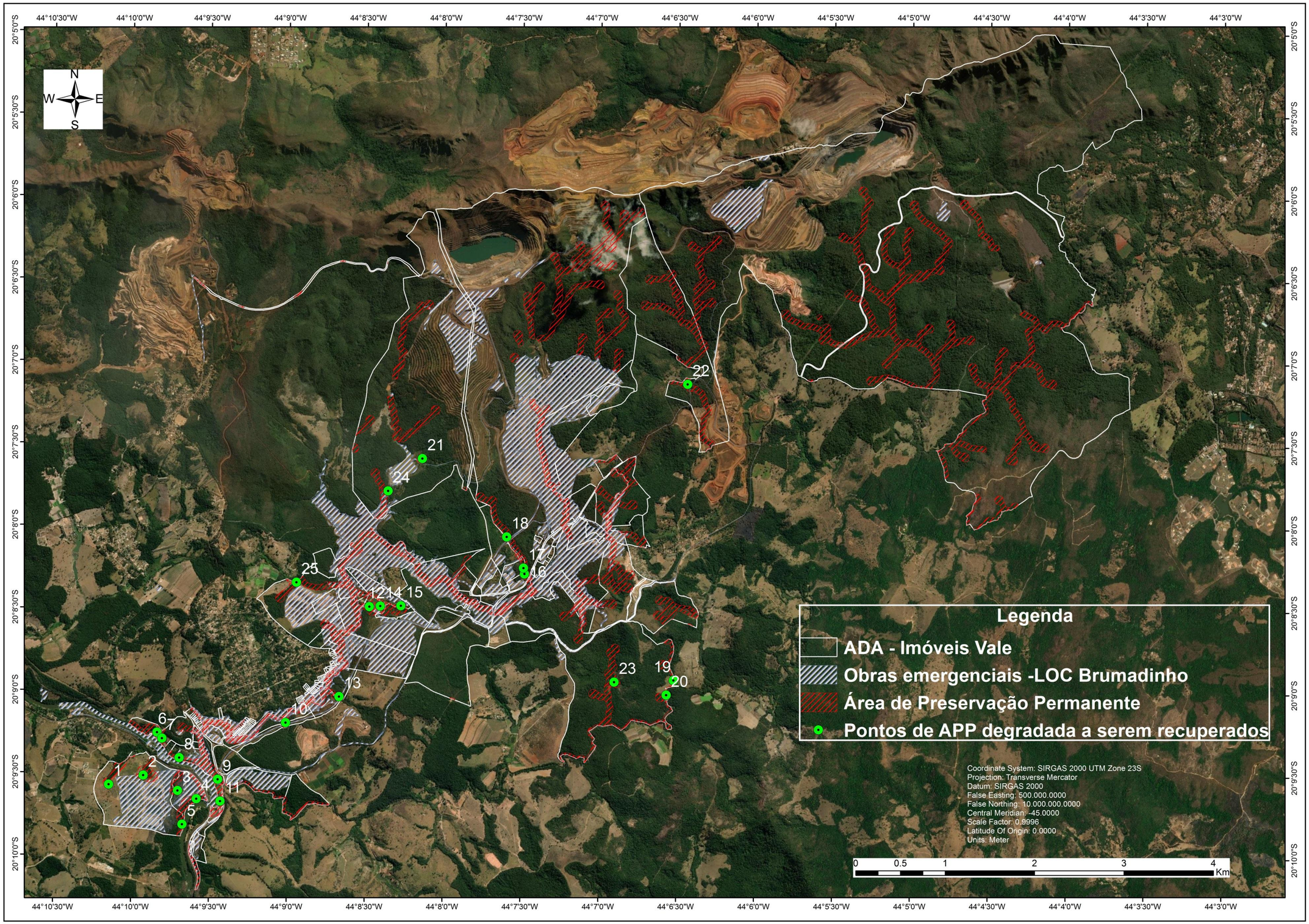
Os pontos abaixo elencados excluíram as áreas onde estão localizadas as obras, uma vez que a recuperação destas é objeto do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas contida no PCA e no Plano de Reparação. Sendo assim, a análise focou nas áreas existentes fora desse contexto, presente nas propriedades Vale que irão compor o bloco 3, assim como os imóveis que estão na frente indenizatória.

Importante ressaltar que toda área de preservação permanente que for diagnosticada com algum grau de degradação, deverá ser recuperada, independentemente de estar ou não sinalizada no

mapa abaixo.

Ponto	Coordenadas	
	X	Y
1	586833,1907	7770644,5560
2	587219,4430	7770746,4040
3	587602,5726	7770574,1080
4	587812,3196	7770481,3670
5	587653,4652	7770196,4220
6	587374,9238	7771226,0740
7	587429,1320	7771159,5790
8	587622,2789	7770942,0890
9	588052,8674	7770698,9600
11	588078,9981	7770454,6940
10	588812,0777	7771332,9130
13	589409,1072	7771623,7590
12	589749,3743	7772630,3590
14	589870,9389	7772637,1750
15	590101,5707	7772640,5840
16	591483,6572	7772995,0520
17	591472,2960	7773060,9470
18	591284,8367	7773409,7350
19	593148,9210	7771804,4020
20	593067,1205	7771639,6650
21	590342,1048	7774287,5170
22	593307,9297	7775115,9920
23	592485,6876	7771784,8330
24	589958,5517	7773925,0600
25	588933,2677	7772903,7070

Tabela 24: Pontos localizados em APP com aparente degradação



SEMA

Figura 78: Localização dos pontos de APP com aparente degradação

Tendo em vista que está em curso um levantamento denominado “Inventário de Nascentes e Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente das Sub-bacias do Ribeirão Ferro-carvão e Ribeirão Casa Branca”, o qual está sendo constituído por atividades de campo que consideram campanhas em período seco e chuvoso para subsidiar a caracterização da rede de drenagem no entorno da Bacia do córrego Ferro Carvão, visando conhecer com maior precisão as áreas de preservação permanente (APP), será condicionado nesse parecer a apresentação do resultado final desse estudo, assim como a reavaliação e regularização de possíveis novas intervenções em APPs que possam surgir após a conclusão das campanhas. Essa ação se faz necessária devido à incerteza ainda existente quanto à classificação de alguns trechos de drenagem como efêmeros.

3.3 Meio Socioeconômico

3.3.1 Metodologia

Para elaboração da seção relativa ao Meio Socioeconômico deste Parecer Único, vasto conjunto de estudos, documentos e informações foi objeto de análise. Entre as evidências empíricas estão dados primários e secundários produzidos por outros órgãos públicos, pela equipe da SUPPRI/DAT, instituições não governamentais, além de estudos (produzidos pelo empreendedor e suas contratadas) apresentados para instrução deste processo.

Mais especificamente, foram examinados Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) e Plano de Controle Ambiental (PCA). Também, dados secundários oriundos de órgãos oficiais: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Saúde/Sistema Único de Saúde (MS/SUS); Ministério da Educação (MEC); Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Fundação Cultural Palmares (FCP); Fundação João Pinheiro (FJP); Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais (ALMG); Ministério Público de Minas Gerais (MPMG); Prefeitura Municipal de Brumadinho, entre outros.

Dada a complexidade do objeto de análise, empregou-se na metodologia combinação de pesquisa documental, entrevistas semiestruturadas e vistorias técnicas de campo. As entrevistas foram realizadas via telefone e ocorreu reunião (remota) com lideranças comunitárias residentes na AID do projeto, entre os meses de abril e maio de 2021. Houve busca e identificação de conteúdos relevantes para a análise do meio socioeconômico nos diversos documentos do processo 1370.01.0013847/2020-48. Em seguida, as evidências empíricas foram analisadas à luz da legislação ambiental nacional e estadual, e das boas práticas socioambientais do setor minerário.

3.3.2 Socioeconomia

Segundo a VALE, Obras Emergenciais (ADA) ocorreram e acontecem em áreas, em sua maior parte, antropizadas: propriedades da empresa ou que foram adquiridas pós rompimento, mediante processo de indenização, em decorrência do impacto total ou parcial no imóvel.

Há impactos deste empreendimento em todas as localidades na Área de Influência Direta (AID)

do meio socioeconômico, variando de acordo com a distância em relação às Obras Emergenciais, e a quantidade e temporalidade destas no território. De modo geral, a intensidade dos impactos está diretamente relacionada à proximidade e/ou áreas de acesso ao empreendimento. Quanto mais próximos, maiores os impactos.

As comunidades mais afetadas são as mesmas que foram mais atingidas pelo rompimento das barragens: Córrego do Feijão, Vila Ferteco, Parque da Cachoeira, Alberto Flores e Tejuco. Estes são os territórios mais diretamente expostos aos impactos do empreendimento, pois as Obras estão sendo realizadas, em sua maioria, na zona quente do Ribeirão Ferro-Carvão. Portanto, tal situação amplifica a situação de vulnerabilidade social destas comunidades, que foram duplamente atingidas por severas intervenções ambientais em seus territórios.

As demais localidades da AID (Cantagalo, Pires, Monte Cristo, Córrego Fundo, Assentamento Pastorinhas, Casa Branca), mais distantes do empreendimento, foram afetadas, na maioria dos casos, pelo aumento do tráfego de veículos e máquinas pesadas, circulação de pessoas, materiais e equipamentos na região, e suas consequências.

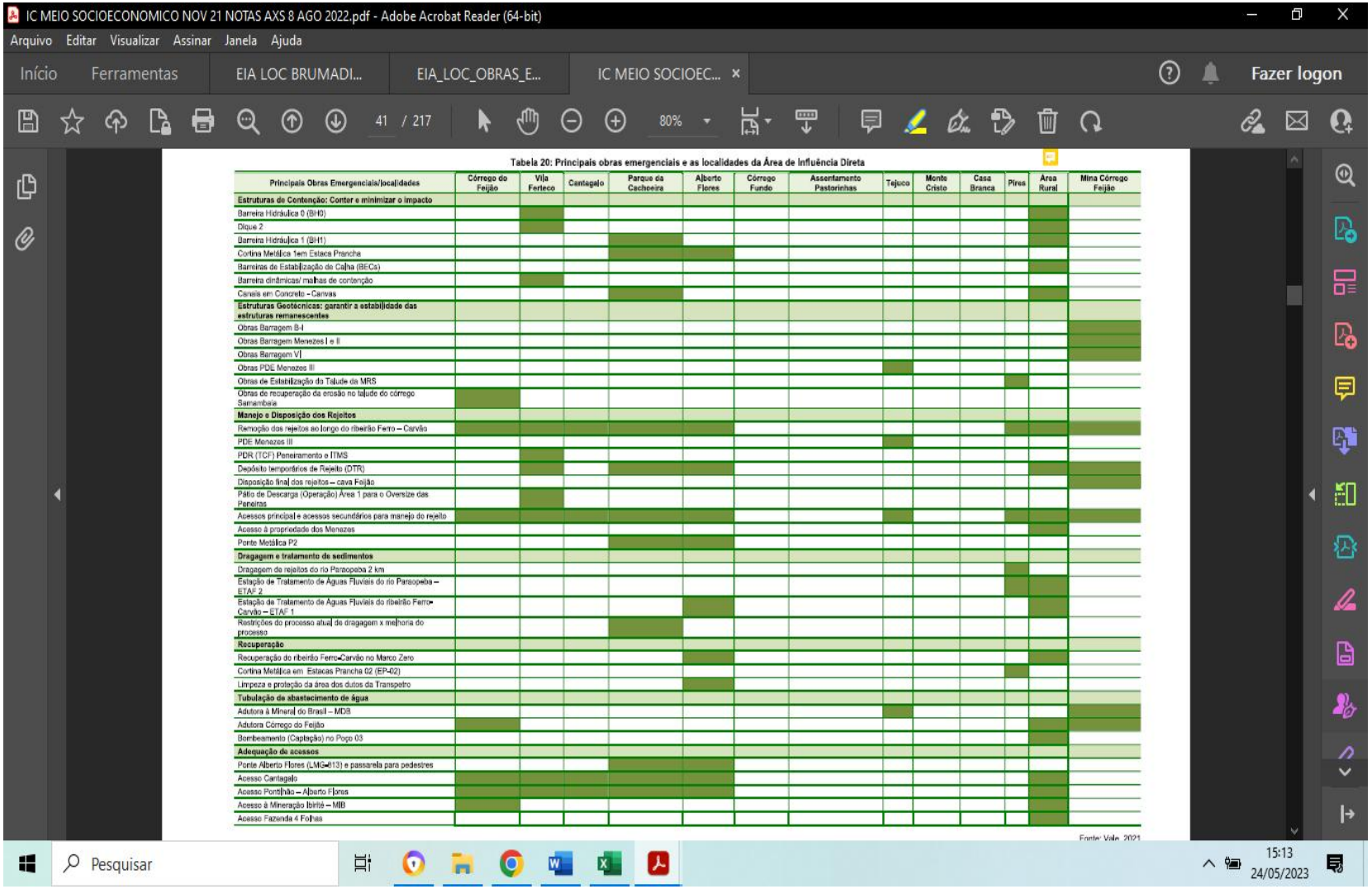


Tabela 25: Obras Emergenciais e localidades da AID do empreendimento. VALE, 2021.

3.3.2.1. Comunidades da AID

3.3.2.1.1. Córrego do Feijão

Fazem parte da região de Córrego do Feijão as comunidades Cantagalo, Vila Ferteco e Córrego do Feijão. Esta última, situada a 14km de Brumadinho e 41km de Belo Horizonte, pode ser acessada via Casa Branca ou pela sede do município (LMG-813 Alberto Flores).

Com padrão de ocupação predominantemente horizontal, encontra-se inserida em dois setores censitários: “Sede da Localidade” e “Área Rural e Vila Ferteco”. No primeiro, urbano, todos os endereçamentos se referem ao Córrego do Feijão – com ruas da parte central asfaltadas. Já o segundo abarca unidade territorial rural, mais extensa, com a presença de Córrego do Feijão e outras localidades.

Grande parte da população local é constituída por naturais da região ou das proximidades de Brumadinho. Muitos atraídos pelas atividades minerárias desenvolvidas na região, mormente a partir do séc. XX. Além de visitantes que possuem casas utilizadas nos finais de semana. De acordo com o EIA/RIMA, Córrego do Feijão contava, em 2018, com população residente de aproximadamente 483 pessoas em sua sede e 183 pessoas na área rural. Ainda, no mesmo ano, existia um contingente flutuante de 76 pessoas, sendo 21 na área rural. Em setembro de 2019, a população estimada era de 565 pessoas (198 famílias).

No que se refere aos serviços e equipamentos públicos, mais especificamente estabelecimentos educacionais, funciona, em Córrego do Feijão, a “Escola Municipal Nossa Senhora das Dores” (educação infantil e ensino fundamental).

Para o atendimento de saúde há uma Unidade Básica de Saúde (UBS), com atendimento do Programa Saúde da Família. Pós rompimento das barragens esta passou a contar com médico, enfermeiro, dentista, psicólogo, assistentes sociais, fisioterapeutas, técnico de enfermagem e agentes comunitários de saúde, entre outros.

O abastecimento de água é administrado pela Prefeitura de Brumadinho. Em relação ao lançamento de efluentes, nas residências (dos 2 setores censitários) não havia rede de esgoto e predominava o lançamento em fossa rudimentar, em 2010. Existia, ainda, parcela de moradores que lançava esgoto sem tratamento diretamente em cursos de água. No caso dos resíduos sólidos urbanos, a sede desta localidade tem quase a totalidade de seus domicílios atendidos pelo serviço público de coleta, realizado três vezes por semana, e destinado ao aterro

sanitário municipal.

Há fornecimento de energia elétrica, rede de telefonia fixa e móvel, e linhas de transporte público que ligam o povoado à sede de Brumadinho. Outros serviços (saúde, educação, bancários etc.) são acessados na sede municipal e cidades vizinhas.

Sobre a economia, predominam atividades minerárias e agropecuárias. Em Córrego do Feijão está o Complexo Paraopeba II, da VALE, que reúne as minas Córrego do Feijão, Mutuca, Mar Azul, Jangada e Capão Xavier. A Mina Córrego do Feijão empregava, até a sua paralisação, em 2019, 613 trabalhadores diretos e 28 terceirizados, operando 24 horas por dia, sete dias por semana, em três turnos. Já na agropecuária destaca-se a produção de leite, hortaliças, frutas e cachaça artesanal. No comércio há mercearia, alguns restaurantes e bares. Além da pousada Fazenda Nova Estância, que era opção de hospedagem na região – antes do rompimento.

A mineração (incluindo serviços terceirizados a ela relacionados) emprega parte significativa dos residentes. Outros se ocupam com transporte de carga, atividades de manutenção e serviços gerais, afora os que trabalham em fazendas. Grande parte da população feminina exerce trabalhos domésticos (dona de casa, faxineira) e/ou atua no comércio e serviços locais (restaurante, mercearia etc.).

Sobre as manifestações culturais, destaca-se a festa do feijão. Com comidas típicas do povoado, com o feijão como principal ingrediente, é realizada desde 2004, na segunda semana do mês de agosto.

Impactos do rompimento das barragens

A localidade é uma das mais impactadas e teve propriedades gravemente afetadas pela ruptura das barragens. A parte do povoado localizada próxima ao Córrego do Feijão foi soterrada (total ou parcialmente) pelo rejeito de minério. Este alcançou parte das ruas Um e Dois, atingiu casas, propriedades rurais e a pousada Fazenda Nova Estância. O evento interrompeu o fornecimento de energia elétrica e geradores foram usados até que esta fosse reestabelecida.

O direito à água da população de Córrego do Feijão ficou comprometido, pois o manancial foi afetado pelo rompimento e impediu o abastecimento da comunidade. Emergencialmente a VALE proveu caminhões-pipa e água mineral aos moradores. Segundo a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 (SEI 37460303), o sistema de abastecimento de água tratada para a comunidade de Córrego do Feijão foi reestabelecido em

2020.



Figura 79: Adutora de Córrego do Feijão VALE, 2021.

De acordo com o empreendedor (Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0567/2023, Resposta aos esclarecimentos solicitados Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI, por e-mail em 09/05/2023, SEI 66746724), atualmente a VALE fornece à cada família residente nesta comunidade 9 galões de 10 litros (retornáveis) de água mineral, substituídos conforme o consumo. Ainda, a empresa provê água por meio de poço com volume de 7.292m³/mês. A distribuição ocorre através de 2 adutoras - uma de água bruta, outra tratada. Esta última armazenada em 8 reservatórios (capacidade total de 345 m³).

No que se refere ao direito à moradia, as consequências do rompimento nas residências afetadas (soterramento, risco de desabamento, falta de condições sanitárias etc.), implicaram na necessidade de deslocamento compulsório de moradores desta localidade. Nestes casos, a VALE ofereceu a opção de moradia temporária às famílias atingidas e passou a acompanhá-las.

Ainda, a lama de rejeitos minerários interrompeu diversos acessos (inclusive à propriedades particulares) e deixou a comunidade isolada. Moradores tiveram dificuldades para receber serviços emergenciais, devido ao aumento do trajeto e tempo de deslocamento nas vias da região. Adicionalmente, o rompimento, e a interrupção da atividade minerária na região, afetaram a geração de emprego e renda na localidade.

3.3.2.1.2. Vila Ferteco

Trata-se de pequeno povoado localizado na área rural da região de Córrego Feijão, próximo ao Ribeirão Ferro-Carvão, cuja povoação teve incremento por volta da década de 1920, com a implantação da Ferteco Mineração S.A, que era proprietária e explorava a Mina do Córrego do Feijão. As propriedades rurais eram de funcionários da empresa. Após a aquisição da mina pela VALE, em 2003, estas propriedades passaram a ser usadas para lazer, e começou a ocorrer esvaziamento e venda delas. Na Vila Ferteco os domicílios localizados próximos ao Ribeirão

Ferro-Carvão sofreram interferências dos rejeitos da Barragem B-I.

3.3.2.1.3. Parque da Cachoeira

Situado na margem direita do Ribeirão Ferro-Carvão (aproximadamente 4km da sede municipal), com acesso pela estrada que liga Alberto Flores a Tejuco, e vias públicas não asfaltadas, o bairro Parque da Cachoeira foi planejado (aprovado pela Prefeitura de Brumadinho em 1984) e inicialmente equipado para ser um condomínio horizontal fechado (28 quadras, 580 lotes).

A estimativa populacional, em 2018, era de 887 pessoas (em 2010 eram 762 residentes). A partir da média de habitantes por domicílios do setor (3,09), estima-se um contingente flutuante de 1056 pessoas em 2018 (em 2010 eram 908 pessoas) - devido à grande quantidade de residências temporárias ou casas de fim de semana (294).

Parque da Cachoeira tinha 630 endereços, dos quais 541 domicílios particulares (247 permanentes e 294 temporários), 66 edificações em construção, 18 estabelecimentos comerciais, industriais ou de recreação social, como associação comunitária e templo religioso, 4 estabelecimentos agropecuários e 1 estabelecimento de saúde. O padrão de ocupação, em 2010, era predominantemente horizontal - todos domicílios particulares permanentes do tipo casa. Destes, 71% próprios já quitadas e 11% cedidos por outra forma que não por empregador. As demais tipologias apresentaram participação percentual inferior a 8%.

Sobre o acesso à saúde, pacientes de atendimento médico rotineiro, pronto atendimento e emergências são encaminhados para o posto médico do “Centro Integrado de Serviços Públicos do Tejuco” ou para o “Hospital João Fernandes do Carmo”, no centro de Brumadinho. Em relação à educação, não há estabelecimento de ensino no bairro. Moradores são atendidos na escola de Tejuco. De acordo com o Censo 2010, há 94% de alfabetizados na faixa etária dos 10 a 14 anos, 100% de alfabetizados dos 15 a 17 anos e 84% de alfabetizados de 18 anos ou mais.

Parque da Cachoeira é abastecido pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) e alimentado por 3 poços tubulares profundos (com suas respectivas casas de química), incluindo ainda um poço, cuja água não é tratada.

Segundo informações da COPASA (2019), inexiste rede de coleta e sistema de tratamento de esgoto no bairro - efluentes sanitários são lançados em fossas rudimentares ou sanitárias. Sobre a destinação de resíduos sólidos, grande parte dos domicílios é atendida por coleta realizada por serviço de limpeza, e encaminhada ao aterro sanitário municipal.

Existem estabelecimentos comerciais de pequeno porte (mercearia e restaurante) para atendimento à comunidade. Entre as atividades econômicas ocorre, também, o aluguel de casas e ranchos para lazer de final de semana. No que se refere à renda domiciliar, os dados do Censo de 2010 apontam que 67,2% dos domicílios particulares apresentaram renda inferior a 1 salário-mínimo, 21,5% de 1 a 2 salários, e 9,7% acima de 2 salários. Ressalta-se que 1,6% dos domicílios declararam ausência de renda.

O fornecimento de energia, já em 2010, atendia a totalidade dos domicílios particulares

permanentes. Acerca dos equipamentos públicos, há praça com campo de futebol, pista de caminhada e pequeno lago central. Nesta praça está o Centro Comunitário, que recebe a associação local de moradores.

Impactos do rompimento das barragens

Este bairro teve parte de sua área afetada pela ruptura das barragens. Inclusive, uma das vias de acesso foi interrompida pelo rejeito minerário. Em virtude da indisponibilidade de energia elétrica, no dia do rompimento esta localidade ficou sem água até por volta das 21h30, sendo retomado o serviço no decorrer da noite.

O abastecimento de água potável dos bairros Parque da Cachoeira e Alberto Flores era realizado pela COPASA através de quatro poços artesianos. A ruptura comprometeu dois destes poços, que foram soterrados.

Segundo o empreendedor (Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0567/2023, SEI 66746723, Resposta aos esclarecimentos solicitados Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI, por e-mail em 09/05/2023, SEI 66746724), ainda é fornecida água mineral para a população residente no bairro: atualmente 50 litros de água mineral (5 galões de 10 litros), semanalmente, à cada família residente nesta comunidade.

Informa, também, que completa o reservatório de água potável para as comunidades de Parque da Cachoeira e Alberto Flores através de caminhões-pipa (3 diurnos, 1 noturno), disponibilizada em 2 reservatórios provisórios de fibra de vidro (20 m³ e 25 m³ cada), em Parque da Cachoeira. Para atender às 2 comunidades supracitadas, a VALE diz que, junto com a COPASA, está operando o reservatório definitivo (100 m³), em processo de comissionamento e ajustes na rede de distribuição da concessionária.

Na região de Parque da Cachoeira e Alberto Flores houve soterramento de moradias, residências com risco de desabamento, falta de condições sanitárias e de segurança etc. Por isso ocorreu deslocamento compulsório de pessoas. Nestes casos, a VALE ofereceu a opção de moradia temporária para as famílias atingidas e passou a acompanhar as pessoas nesta condição.

3.3.2.1.4. Alberto Flores

Localizada a menos de 5 km do centro de Brumadinho, esta comunidade está distribuída, principalmente, ao longo da rodovia que leva seu nome (Estrada para Alberto Flores LMG-813) e liga à sede grande parte do município.

De acordo com o EIA/RIMA, são cerca de 30 edificações - sobretudo residências simples, de um pavimento, em sítios e fazendas. Estima-se uma população de aproximadamente 90 pessoas, com uma média de 3 habitantes por domicílio. Alberto Flores não possui unidades de saúde ou escolas. Os residentes buscam atendimento de saúde na sede de Brumadinho, e serviços educacionais em Tejuco.

Na região existem propriedades rurais que desenvolvem atividades agropecuárias (pastagem,

granja e plantações de culturas temporárias). Há, também, um pequeno comércio local (venda de caldo de cana) no trevo de acesso à sede de Brumadinho. Inexiste praça ou qualquer equipamento urbano. O acesso a demais serviços básicos é feito na sede de Brumadinho.

Impactos do rompimento das barragens

Na região de Alberto Flores está a foz do Ribeirão Ferro-Carvão, onde a lama de rejeitos atingiu o Rio Paraopeba.

O abastecimento de água potável era realizado pela COPASA através de quatro poços artesianos que atendiam esta comunidade e Parque da Cachoeira. O rompimento comprometeu dois poços artesianos que abasteciam este bairro, o que gerou demanda por água potável e mineral.

Atualmente o abastecimento é complementado pela VALE através de caminhões-pipa que captam água na ETA Rio Manso da COPASA e atendem o volume de 5 m³ por dia no reservatório de Alberto Flores. O empreendedor continua fornecendo água mineral, para residentes neste bairro, de casa em casa: 50 litros de água mineral (5 galões de 10 litros), semanalmente, à cada família residente nesta comunidade.

3.3.2.1.5. Pires

Localizado na margem esquerda do Rio Paraopeba, após a foz do Ribeirão Ferro-Carvão, este bairro tem acesso via sede municipal - cerca de 3 km pela Rua Yayá Sampaio, entre o Rio Paraopeba e a linha férrea da MRS.

Sobre a população, o Censo de 2010 apontou 155 habitantes. Em 2018 a estimativa era de 180 pessoas, sendo 37 residentes temporárias. O padrão de ocupação é predominantemente horizontal, composto por casas. Acerca da forma de aquisição dos domicílios particulares permanentes, em 2010 eram 81% de unidades próprias, 11% cedidos por outra forma que não por empregador, 6% alugados e 2% apresentaram outra forma de aquisição. O fornecimento de energia elétrica chegava a 96% dos domicílios particulares permanentes - 4% não tinham acesso, em 2010.

Em relação ao abastecimento de água (realizado pela COPASA), 89% dos domicílios permanentes eram atendidos por rede geral, enquanto 11% utilizavam cisternas. No que tange à destinação do esgoto, 57% dos domicílios permanentes tinham fossa rudimentar como destinação, 20% destinavam à vala, 9% despejavam esgoto diretamente no Rio Paraopeba, 4% utilizavam outro escoadouro, enquanto 2% não têm ao menos um banheiro. Apenas 2% dos domicílios eram atendidos pela rede geral, enquanto 6% apresentavam fossas sépticas, em 2010. O bairro é atendido pelo serviço municipal de coleta de lixo, que é destinado ao aterro sanitário de Brumadinho.

Os serviços e equipamentos públicos que atendem este bairro (como educação e saúde) estão na sede do município. Sobre a alfabetização dos residentes, os dados da população de 10 a 14 anos, e a de 15 anos ou mais, encontram-se integralmente alfabetizadas. Já o grupo etário de

18 anos ou mais apresentou percentual de alfabetização de 85%, em 2010.

Próximo a este bairro ocorre extração de areia no Rio Paraopeba. Há, também, a ferrovia da MRS, que destina a produção das mineradoras da região aos portos, para exportação. Registra-se existência de propriedades voltadas à agropecuária na margem esquerda do Paraopeba. Ainda, casas e ranchos para aluguel e lazer nos finais de semana. Em relação à renda domiciliar, 77,8% dos domicílios particulares apresentaram renda inferior a 1 salário-mínimo, 16,7% de 1 a 2 salários, e 1,9% acima de 2 salários. Ressalta-se que 3,7% dos domicílios se declararam como sem renda, em 2010.

Impactos do rompimento das barragens

Na região da confluência do Ribeirão Ferro-Carvão com o Rio Paraopeba, o rompimento causou, além da deposição dos rejeitos na calha fluvial, o comprometimento da estabilidade do talude da estrada de ferro da MRS. Razão pela qual a VALE implantou estrutura de contenção no talude desta ferrovia. Ainda, há dois portos de areia, da empresa LL Dragagem, que tiveram suas atividades paralisadas depois do evento.

3.3.2.1.6. Cantagalo

Localiza-se a sul do empreendimento, cerca de três quilômetros em linha reta de Córrego do Feijão. Por esta comunidade passa importante acesso entre as áreas urbana e rural de Brumadinho, e outros municípios.

De acordo com dados da Prefeitura de Brumadinho, em setembro de 2019 a população estimada era de 84 pessoas (21 famílias). Segundo a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 (SEI 37460303), são cerca de 30 domicílios. Moradias simples, de um pavimento e propriedade particular - pequenas chácaras e lotes, todos com energia elétrica. Sobre o abastecimento de água, existe um poço e reservatório abastecido por manancial local.

As ruas não têm calçamento, posto de saúde ou qualquer outro equipamento urbano. O acesso a outros serviços públicos e privados é feito em Córrego do Feijão e na sede do município. Nesta região há produtores rurais que se dedicam ao cultivo de hortaliças, milho, feijão, café, laranja, mexerica, banana, ovos e frangos, para comercialização na RMBH. Ainda, nas cercanias de Cantagalo há uma fazenda com criação de gado, além da produção de mexerica e milho.

Impactos do rompimento das barragens

A ruptura das barragens interrompeu o uso da ponte de Alberto Flores e do acesso principal que liga Córrego do Feijão ao centro de Brumadinho. Pela localidade de Cantagalo passa a estrada que liga Córrego Feijão ao povoado de Aranha, e permite, também, acesso secundário à estrada Alberto Flores (LMG-813).

Depois do restabelecimento do trânsito na ponte Alberto Flores, em 10/04/2019, abriu-se alternativa de trajeto passando pela comunidade de Cantagalo, chegando à estrada de Alberto Flores, próximo ao aterro sanitário municipal. Logo, a estrada que passa por esta localidade

passou a ser alternativa de acesso à sede municipal - passando por Cantagalo, Córrego do Feijão, MIB, Mina Córrego do Feijão, Tejuco, até o centro de Brumadinho.

Dada a proximidade com Córrego do Feijão, a população de Cantagalo reivindicou o reconhecimento como comunidade atingida pelo rompimento das barragens. De acordo com a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 (SEI 37460303), em 2019 foram registradas 52 demandas da comunidade de Cantagalo. Destas, 48% de transporte de passageiros; 13% reabilitação social (alimentos, produtos de limpeza, assistência psicológica, assistência social); e 7,69% foram demandas cercamento de propriedade. Em 2020 houve redução das demandas: 38% transporte de passageiros, 34% alimentação para animais produtivos; 21% água mineral e para abastecimento doméstico; 6,9% atendimento veterinário. Já em 2021, até julho, duas demandas de atendimento veterinário.

No que se refere ao abastecimento de água, de acordo com o empreendedor (Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0567/2023, SEI 66746723, Resposta aos esclarecimentos solicitados Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI, por e-mail em 09/05/2023, SEI 66746724) a VALE fornece, atualmente, 9 galões de 10 litros retornáveis, substituídos conforme o consumo, à cada unidade familiar desta comunidade.

3.3.2.1.7. Tejuco

Tejuco situa-se na encosta sul da Serra Três Irmãos. Está a 7 km da sede municipal e cerca de 3 km (em linha reta) do ponto mais próximo da ADA do empreendimento.

De acordo com o IBGE, em 2018, a estimativa era de 1019 pessoas (876, em 2010), com população flutuante estimada em 85 pessoas. Lá existem residências fixas e de final de semana, para lazer e descanso. O padrão de ocupação é predominantemente horizontal, do tipo casa. Destas, 81% das unidades são próprias, 16% alugadas e 3% apresentaram outra forma, em 2010.

Sobre abastecimento de água, os dados censitários (2010) indicam que 80% dos domicílios possuíam outras formas de abastecimento de água. O sistema é operado pela Prefeitura de Brumadinho em cooperação com a COPASA, em regime contínuo. A captação é superficial, localizada abaixo do Pico Três Irmãos (captação Serrote) e Ribeirão Serrinha, aduzida a um reservatório com capacidade total de 120m³.

Acerca da destinação do esgoto, 69% dos domicílios utilizavam fossa rudimentar, 20% despejavam em vala, 2% diretamente em curso d'água. Apenas 9% possuíam acesso à rede geral, em 2010. Em relação à coleta de resíduos sólidos, 97% dos domicílios permanentes contavam com coleta de serviço e somente 3% tinham lixo coletado em caçamba (2010). Há telefonia fixa e móvel.

A indústria da mineração de minério de ferro, e atividades a ela relacionadas, é responsável pela maior parte da ocupação dos moradores (sobretudo a partir da segunda metade do séc. XX), seguida das atividades ligadas à agropecuária: granjas e horticultura. Na região destaca-se a

Tejucana Mineração. Instalada nos limites urbanos do povoado - 80% da mão de obra é oriunda desta região, segundo esta empresa. Na região está, também, a Mineral do Brasil. Sobre a renda domiciliar em 2010, 14,1% dos domicílios viviam sem renda, 66,2% com até um 1 salário-mínimo, 14,4% entre um 1 e 2 salários-mínimos e 5,3% com mais de dois 2 salários-mínimos.

Existe um posto de saúde que oferece serviços do Programa de Saúde da Família (PSF), e atendimento em especialidades médicas de média complexidade. Inclusive, atende pessoas de outras localidades, como Parque da Cachoeira, Alberto Flores e Assentamento Pastorinhas. Em casos de emergência, ou maior complexidade, uma ambulância é chamada para encaminhamento para o “Hospital João Fernandes do Carmo”, no centro de Brumadinho.

Nesta localidade existe a “Escola Municipal Maria Solano Menezes Diniz”, que oferta ensino fundamental. Segundo o Censo Escolar de 2018, eram 98 estudantes de educação infantil, 207 nos anos iniciais e 108 nos anos finais do ensino fundamental. O índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB), em 2017, para os anos iniciais, era 5,6. Superior à média do município para esta etapa de ensino (5,4), e à meta estipuladas para escola pelo Ministério da Educação - MEC (5,5). Sobre a taxa de alfabetização por faixa etária, entre a população de 10 a 14 anos é 100%; de 15 a 17 anos: 97%; 18 anos ou mais: 91%.

Em Tejuco se encontram alguns estabelecimentos comerciais de pequeno porte, para atendimento da demanda local. Para acessar serviços bancários, correios, comércio etc., moradores recorrem à sede do município. De acordo com o RIMA, além de uma igreja católica e três evangélicas, como espaços de lazer há uma praça, uma academia popular, o campo de futebol do “Juventus Esporte Clube”, e a quadra da escola municipal - aberta à comunidade durante a semana, após 17 horas, e durante todo o final de semana.

Fazem parte do patrimônio cultural material a “Igreja Nossa Senhora das Mercês” (bem inventariado pelo município) e as “Ruínas da Olaria”. Nesta comunidade ocorre, anualmente, o “Jubileu de Nossa Senhora das Mercês”, ou “Festa do Tejuco”, importante manifestação cultural da região.

3.3.2.1.8. Assentamento pastorinhas

Localizado na região de Tejuco, a cerca de 9km da sede de Brumadinho e 1,9km do Rio Paraopeba, o Assentamento Pastorinhas é um projeto de assentamento do INCRA, criado em 25/06/2001, para ocupação de terras improdutivas.

Composto por 26 famílias (cerca de 110 pessoas), é caracterizado pela organização social solidária, produção agroecológica e fossas ecológicas em todas as moradias. Não há escola no local. Estudantes frequentam a “Escola Municipal Maria Solano Menezes Diniz”, no Tejuco, e a “Faculdade ASA”, em Brumadinho. A comunidade é atendida pelo Programa de Saúde da Família de Tejuco. Demandas de serviços médicos mais complexos são encaminhados à Policlínica e ao hospital de Brumadinho.

A área do assentamento é de aproximadamente 150 ha, sendo 14 ha de área de cultivo e o

restante mata preservada. A principal fonte de renda nesta comunidade é a produção agroecológica. Mesmo sem infraestrutura adequada cultivam hortifrutigranjeiros: vários tipos de legumes, folhosas, frutas, milho, feijão, mandioca. Criam animais de pequeno porte e produzem doces, bolos e biscoitos caseiros. Além da subsistência (horta comunitária), a produção é comercializada de maneira informal em feiras da região e em Belo Horizonte. Há, também, a execução de atividades educativas no Instituto Inhotim. Além das áreas produtivas, existe uma capela, espaço de convivência, e campo de várzea, localizado no terreno de um dos moradores.

Assentamento Pastorinhas possui abastecimento de água próprio, através de um poço artesiano, que não atende às necessidades da comunidade, devido à baixa vazão, inadequação da localização do reservatório (5000 litros) e da rede de distribuição. Razão pela qual lideranças da "Associação de Moradores do Assentamento das Pastorinhas" demandaram da VALE apoio para implantação de novo sistema local de abastecimento de água. Novos poço e reservatórios (com capacidade ampliada para 15000 litros), rede de distribuição, e construção da Casa de Química. Segundo a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 (SEI 37460303), o empreendedor aguardava anuência do INCRA para fazer pedido de outorga ao IGAM.

3.3.2.1.9. Córrego Fundo

Situado na região de Tejuco, próximo à encosta sul da Serra Três Irmãos, o acesso principal é por via asfaltada, e os demais, em sua maioria, têm calçamento pé de moleque.

São cerca de 80 famílias e 320 pessoas. O padrão de ocupação é predominantemente horizontal, do tipo casa. A maioria destas era, em 2010, própria já quitada (94%), 3% alugados e 3% cedidos por empregador, segundo o IBGE. A população é atendida pelo Programa de Saúde da Família de Tejuco. Demandas de serviços médicos mais complexos são encaminhados à Policlínica e ao Hospital de Brumadinho.

A comunidade não possui estabelecimento educacional. Estudantes frequentam a "Escola Municipal Maria Solano Menezes Diniz", no Tejuco, e a "Faculdade ASA", em Brumadinho. Sobre a taxa de alfabetização por faixa etária, a população de 10 a 14 anos e 15 a 17 anos estava totalmente alfabetizada. Entre a população de 18 anos ou mais a taxa de alfabetização era de 90%, em 2010.

O abastecimento de água é realizado pela Prefeitura de Brumadinho em cooperação com a COPASA. Sobre a destinação do esgoto, a maioria dos domicílios utiliza fossa rudimentar. Grande parte dos resíduos sólidos são coletados e destinados ao aterro sanitário municipal.

A maior parte dos moradores trabalha nas mineradoras instaladas na região (Tejucana, Mineral do Brasil e VALE). Existem, nesta localidade, fazendas dedicadas à pecuária, avicultura e criação de equinos. Além de áreas de cultivo de hortaliças. No comércio local há bares, restaurante e mercado. Em relação à renda domiciliar, em 2010, 3% dos domicílios se declararam como sem renda, 72,7% vivem com até 1 salário-mínimo, 18,2% entre 1 e 2 salários-mínimos e 6% entre 3 e 10 salários-mínimos, segundo o IBGE.

Há uma igreja católica, um campo de futebol e uma academia popular ao ar livre. A população é representada pela “Associação de Moradores de Córrego Fundo”.

3.3.2.1.10. Monte cristo (ou Córrego do Barro)

Circunscrito na região de Tejuco, o antigo povoado de Córrego do Barro, hoje Monte Cristo, possuía, em 2010, 155 pessoas. Segundo o IBGE, a estimativa era de 180 residentes, e a população flutuante de 129 pessoas, em 2018.

O padrão de ocupação é predominantemente horizontal, do tipo casa. A maioria dos domicílios era, em 2010, própria (66%), 21% alugados e 13% cedidos (9% por empregador e 4% de outra forma).

O abastecimento de água é realizado pela Prefeitura de Brumadinho em cooperação com a COPASA. O esgoto era lançado diretamente em fossa rudimentar ou curso d’água. Em relação à destinação dos resíduos sólidos, este é recolhido nos domicílios, ou em ponto de coleta, e conduzido ao aterro sanitário de Brumadinho.

Os dados do Censo de 2010 não apontaram estrutura de saúde e educação. Acerca da taxa de alfabetização por faixa etária, em 2010, a população de 10 a 14 anos, e 15 a 17 anos estava totalmente alfabetizada (100%). Já entra a população de 18 anos ou mais a taxa de alfabetização era 92%.

Em relação à renda domiciliar, 2,1% dos domicílios se declararam como sem renda, 61,7% viviam com até 1 salário-mínimo,31,9% entre 1 e 2 salários-mínimos e 4,3% entre 2 e 3 salários-mínimos, em 2010.

Esta comunidade está relacionada ao turismo religioso católico, por causa da via sacra e “Capela de Monte Cristo”.

<u>Impactos do rompimento das barragens</u>

Após a interrupção da ponte em Alberto Flores na LMG-813, devido ao rompimento das barragens, a estrada que passa na comunidade de Monte Cristo foi utilizada como via de acesso para a sede municipal por pessoas de Piedade de Paraopeba, Aranha, Casa Branca e Córrego do Feijão.

3.3.2.1.11. Casa Branca

Situado a 25 km da sede municipal, no entorno do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, possui forte relação com o bairro Jardim Canadá (Nova Lima) e Belo Horizonte, dada a proximidade com a BR-040.

O Censo de 2010 apontou 1.961 residentes. A estimativa da população (IBGE), em 2018, era de 2.316 moradores, e a população flutuante de 2.520 pessoas, totalizando cerca de 4.515 indivíduos.

Em 2010 o bairro tinha 1.765 endereços: 1.526 domicílios particulares (657 permanentes, 869 temporários); 98 estabelecimentos com fins comerciais, industriais ou de recreação social - como associação comunitária e templo religioso; 6 estabelecimentos agropecuários; 1 estabelecimento de ensino; e 1 estabelecimento de saúde.

Em relação à tipologia do domicílio, Casa Branca apresentou padrão de ocupação predominantemente horizontal: 97% dos domicílios são do tipo casa. Sobre a forma de aquisição dos domicílios particulares permanentes, 67% eram próprios, 1% próprias ainda em aquisição, 15% alugados, 15% cedidos (10% por empregador e 5% de outra forma); 2% apresentaram outra forma de aquisição, em 2010. Casa Branca é uma localidade em expansão (empreendimentos residenciais e loteamentos) ocupado, em grande parte, por condomínios horizontais. Nesta região estão os bairros Jangada, Parque das Andorinhas, Parque das Águas, Jardim Casa Branca e Ponte.

Esta característica gerou dois grupos sociais distintos: moradores naturais da região e os oriundos de outros centros urbanos, sobretudo Belo Horizonte. Os locais possuem moradias simples, em grande parte, com características de subsistência e pequenos cultivos hortifrutigranjeiros. Os demais são, majoritariamente, famílias de classe média e alta, com significativa população idosa, que estabelecem segunda residência em Casa Branca.

O fornecimento de água é realizado pela Prefeitura Municipal de Brumadinho. A captação é feita na bacia do Ribeirão Casa Branca, em três minas (Jangada, Manga e Recanto da Aldeia) e um poço profundo. Em relação ao abastecimento de água, 41% dos domicílios permanentes eram atendidos pela rede geral, 7% utilizavam poço ou nascente, enquanto 52% se valiam de outra forma de abastecimento de água, em 2010.

A destinação mais comum do esgotamento sanitário é a fossa rudimentar ou comum e a fossa séptica. Em relação à destinação dos resíduos sólidos, em 2010, 62% dos domicílios a coleta era realizada por serviço de limpeza, 34% em caçamba, enquanto 4% queimavam o lixo. A coleta convencional de resíduo domiciliar e comercial é executada por empresa terceirizada, contratada pela prefeitura, e realizada na sede de Casa Branca 3 vezes por semana. Contudo, ainda é comum a queima de resíduos orgânicos e domésticos nos quintais e terrenos baldios.

Há Unidade Básica de Saúde que fornece atenção básica (Programa Saúde da Família) e atendimentos de média complexidade (especialidades médicas). Lá está a “Escola Municipal Carmela Caruso Aluotto”, que ofertava educação infantil (120 matrículas), anos iniciais do ensino fundamental (198 matrículas) e anos finais do ensino fundamental (186 matrículas), segundo o Censo Escolar de 2018. Existe, também, a escola privada de educação infantil “Alecrim da Serra”. Estudantes da região cursam o ensino médio e ensino superior na sede de Brumadinho, no bairro Jardim Canadá (Nova Lima) ou Belo Horizonte.

O transporte intermunicipal entre Casa Branca e Belo Horizonte é feito pela empresa Santa Fé e pela linha 3942, em 3 horários diários (matutino, vespertino e noturno). Para Brumadinho há transporte público disponível por diversas linhas. Casa Branca possui uma agência dos Correios

e serviço de telefonia fixa e móvel. Para outros serviços, a comunidade recorre ao Bairro Jardim Canadá (Nova Lima) ou aos centros urbanos de Brumadinho, Betim e Belo Horizonte.

A principal atividade econômica é o turismo. São várias pousadas, bares e restaurantes. Além de imobiliárias, supermercado, açougue, posto de combustíveis, clínica veterinária, loja de produtos agroveterinários, 2 lojas de materiais de construção, e outros comércios e serviços. Em relação à renda domiciliar, apenas 2,1% dos domicílios se declararam como sem renda, 57,5% com renda de até 1 salário-mínimo, 18,6% com renda entre 1 e 2 salários-mínimos, 17,8% entre 2 e 10 salários-mínimos, enquanto 4% dos domicílios registraram renda superior a 10 salários-mínimos, em 2010.

No patrimônio natural se destaca na paisagem a beleza da Serra da Calçada, que apresenta registros de arqueologia histórica relacionada à mineração. Também, unidades de conservação como o “Parque Estadual do Rola Moça” e “Área de Proteção Ambiental Sul” (APA Sul), “Área de Proteção Especial Catarina” (APE Catarina), “Reserva Particular do Patrimônio Natural Sítio Grimpas” (RPPN Sítio Grimpas).

A rede hidrográfica proporciona diversas cachoeiras (como a da Ostra e a das Pedras) que são opções de lazer para grupos excursionistas e moradores da região. Outros atrativos naturais são a Lagoa Azul e a Cachoeira da Jangada, situadas próximo à cava da Jangada, em propriedade da VALE. Outro bem cultural é o “Templo budista Chagdud Gonpa Dawa Drolma”, fundado em 1992 no condomínio Aldeia da Cachoeira. Do calendário cultural da região fazem parte eventos anuais, como Festa Junina e “Brumadinho Gourmet”, além da Feira Casa Branca (quinzenal).

Casa Branca possui forte organização social. Há a “Associação Comunitária Regional de Casa Branca” (ACRCasaBranca), fundada em 1991; associações de moradores formalizadas e atuantes em quase todos os bairros; Conselho Comunitário de Segurança Pública (CONSEP) participativo; além de brigadas de incêndio voluntárias articuladas com bombeiros militares, Instituto Estadual de Florestas, e associações ambientalistas regionais.

Impactos do rompimento das barragens

Dada a proximidade à Córrego do Feijão e à sede de Brumadinho desde o eixo sul da RMBH, logo após o rompimento das barragens o fluxo de veículos e pessoas aumentou muito nesta região. Relacionadas à mineradora e suas contratadas; órgãos de Estado (bombeiros, PMMG, Polícia civil, defesa civil etc.); imprensa; além de voluntários, estas pessoas intensificaram a circulação nas vias, pousadas e comércio locais. A escola municipal funcionou como centro de recebimento de doações.

3.3.2.2. Brumadinho

Situado na região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), este município possui 639,434 km de unidade - 3ª maior extensão geográfica da RMBH, e está a cerca de 60km da capital mineira. A população estimada pelo IBGE, em 2021, era de 41.208 pessoas (Pequeno Porte II), sendo 15,69% residentes na zona rural.

Segundo dados do PNUD, referentes a 2010, Brumadinho tem Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) considerado alto (0,75). Com relação às características sociais da população, havia 2372 beneficiários do Programa Bolsa Família em 2018 (6% da população local).

No que se refere aos aspectos econômicos, a principal atividade produtiva é a mineração de minério de ferro. Destacam-se as minas Tejuco (Mineração Tejucana), Bocaina (Mineral do Brasil), mina da MIB (Mineração Ibirité), Serra Azul (Mineração Ipê), a mina da Ferrous, e Jangada e Córrego do Feijão (VALE) - estas duas últimas paralisadas desde janeiro de 2019. Existem, também, áreas de extração de areia ao longo do Rio Paraopeba. Ainda, é relevante a produção de hortifrutigranjeiros para atender ao mercado da RMBH.

O setor de atividade econômica com maior participação no PIB é o secundário, representado pela indústria extrativa de minerais, seguido do terciário. Os valores de PIB per capta do município, são, de modo geral, superiores às médias estadual e nacional.

Sobre as finanças públicas, entre 2013 e 2018 a cota parte do ICMS foi a principal fonte de receitas do município. Relevante, igualmente, é a compensação financeira pela exploração de recursos minerais (CFEM). Em seguida vêm o fundo de participação dos municípios (FPM) e o imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN).

Já o setor de comércio e serviços é voltado para o atendimento da população local. São empresas de pequeno porte, predominantemente varejistas. Há quatro agências bancárias (Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Bradesco), localizadas na sede municipal. Registram-se, adicionalmente, atividades imobiliárias (sobretudo implantação de condomínios residenciais) e turísticas.

No município avulta o padrão de uso e ocupação do solo predominantemente rural - cerca de metade do território utilizado para pastagem e agricultura. Destacam-se lavouras de cana-de-açúcar, tomate, mandioca, milho, tangerina, laranja, limão e banana. Os principais rebanhos são as criações de bovinos e galináceos, com predomínio de propriedades de até 50ha.

De modo geral, há relação direta entre o ciclo do preço do minério de ferro no mercado internacional e a dinâmica ocupacional em Brumadinho. Sobre a distribuição de empregos por setores de atividade econômica, em 2020 o setor de serviços representava 32,3% dos empregos formais no município (38% em 2010). A indústria extrativa mineral 23,9% (25,5% em 2010), e a construção civil 22% (15% em 2010). Conforme dados do MTE, em dezembro de 2020 havia 9.269 vínculos de emprego ativos nesta cidade.

O abastecimento de água, atualmente, é realizado pela COPASA. Proveniente dos sistemas Catarina (integrado), Águas Claras (isolado) e Parque das Cachoeiras (isolado). Em 2010, a rede geral de distribuição de água atendia a 82,2% dos domicílios na zona urbana e 45,5% na zona rural. Nos condomínios no município existem sistemas de abastecimento próprios, com captação através de poços e nascentes. Brumadinho faz parte do Sistema Rio Manso, que abastece a RMBH.

Acerca do saneamento, em 2010 59,2% dos domicílios tinham saneamento adequado. Entre os domicílios urbanos, 69,4% utilizavam formas adequadas de saneamento. Na zona rural, apenas 5,9% dispunham de saneamento adequado, pois predominava a fossa rudimentar (75,4%). No que se refere aos resíduos sólidos, há serviço de coleta municipal e aterro sanitário desde 2011. Sobre o serviço de limpeza, este atendia 93% dos domicílios na zona urbana e 68% na zona rural, em 2010. No município existe a "Associação dos Catadores de Papel do Vale do Paraopeba" (ASCAVAP), que coleta material reciclável.

Segundo o Censo Escolar de 2018, Brumadinho tinha 28 escolas: 12 na área rural (1 estadual, 11 municipais) e 18 na área urbana (3 estaduais, 21 municipais e 4 privadas). Há, também, educação especial ("Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais" – APAE), na zona urbana, e educação profissional ("Centro Educacional Cecília Maria de Melo Barcelos"), na zona rural. O ensino superior (graduação e pós-graduação) é ofertado pela "Faculdade ASA de Brumadinho".

Sobre os equipamentos públicos de saúde, existiam, em 2018, 14 Unidades Básicas de Saúde (UBS), uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) – "Valdemar de Assis", uma policlínica, duas unidades de serviços de apoio de diagnose e terapia, e o "Hospital Municipal João Fernandes do Carmo", que ofertam serviços de atenção básica e de média complexidade, e atendimento hospitalar de média complexidade, por meio do SUS. Casos e exames mais complexos são destinados a Betim e Belo Horizonte.

Brumadinho integra o "Circuito Turístico Veredas do Paraopeba". Na cidade predomina o turismo ecológico, de aventura, rural, relacionado ao patrimônio natural (serras, parques, cachoeiras) e cultural (museus e festividades). O "Instituto Cultural Inhotim", museu de arte contemporânea e jardim botânico, é a principal atração turística do munícipio e, desde 2002, recebe grande número de visitantes.

No que tange ao patrimônio natural, destacam-se o "Conjunto Histórico e Paisagístico da Serra da Calçada" (tombamento estadual Deliberação Conep 04/2008, de 30 de junho de 2008), as serras da Calçada, da Moeda e Três Irmãos, e o "Parque Estadual da Serra do Rola-Moça" (Decreto-Lei nº 36.071, de 27 de setembro de 1994). Parte do município está incluída na área de preservação ambiental APA-SUL, o que torna Brumadinho propício ao desenvolvimento do ecoturismo. A paisagem formada por mananciais e vegetação preservada atraiu para esta região condomínios residenciais de luxo e opções de entretenimento, como rampas de voo livre e balão, haras, restaurantes e pousadas.

Sobre o patrimônio cultural, de acordo com o empreendedor (ARCADIS, 2022 pág. 834) há 8 bens culturais materiais tombados em Brumadinho: 1 no nível federal ("Estação Ferroviária de Marinhos"), 2 no estadual, e os demais acautelados municipalmente. Na cidade destacam-se centros históricos como Brumado do Paraopeba (em Conceição do Itaguá), e o distrito de Piedade do Paraopeba, que preserva a Igreja pré barroca do período missionário-jesuítico, inaugurada em 1713. E, também, a "Fazenda Martins", em Marinhos, com capela barroca, senzala, pelourinho, muros de pedra, paredes e forros pintados inspirados no estilo do século XVIII.

Acerca do patrimônio cultural imaterial, foram identificados 9 bens culturais imateriais registrados em Brumadinho: 1 no nível federal (grupos de capoeira), 2 no estadual (“Folias de Minas” e” Modo de Fazer e Tocar Violas”), e os demais acautelados municipalmente. Eventos religiosos (“Congado e Moçambique”, festas de São Sebastião, São José; “jubileu de Nossa Senhora das Mercês”; Imaculada Conceição; Nossa Senhora da Piedade) e festividades laicas (carnaval, festival de quadrilha, encontro de motociclistas, festas da cachaça, do feijão, da mexerica), entre outros, fortalecem o turismo regional e gastronômico, movimentando a economia local. A gestão da política cultural local é realizada pela Secretaria Municipal de Turismo e Cultura, e pelo Conselho Municipal de Cultura (instituído em 2015).

Impactos do rompimento das barragens

As perdas de centenas de vidas humanas e de animais, o sentimento de orfandade, os diversos transtornos à comunidade (modificações das estruturas físicas, dos modos de vida, do solo, relevo e paisagem etc.) e ao ecossistema causaram diversos impactos imediatos no município - principalmente na zona rural. O rompimento deixou 266 pessoas desabrigadas e/ou desalojadas, a maioria mulheres. A situação de calamidade pública gerou enorme demanda humanitária por atendimento de saúde e psicossocial.

Segundo a Prefeitura de Brumadinho (dados atualizados em fevereiro de 2023), houve grande demanda dos serviços de saúde municipais. Sobretudo relacionados à saúde mental, com aumento da demanda por atendimentos, profissionais especializados (psicólogos e psiquiatras) e medicamentos (ansiolíticos e antidepressivos), além das tentativas de autoextermínio.

PREFE TURA MUNICIPAL DE
BRUMADINHO

AUMENTO NA DEMANDA DAS USFs EM 2019 a 2022 PÓS TRAGÉDIA:

Dezembro de 2022

	2018	2019	2020	2021	31/12/2022*
Atualização de Cadastros / ACS	8.671	16.926	71.007	39.405	28.328
Produção ATB	104.330	151.943	289.668	332.673	468.490

*os dados de produção referentes a 2022 são até 31/12

Cadastro Populacional

	2018	2019	2020	2021	2022*
Cadastros Individuais	9.620	21.059	33.294	34.117	39.428
Domicílios	3.808	8.209	14.364	17.133	18.857

*os dados de Cadastros individuais e domiciliares referentes a 2022 são até 31/12

SAÚDE MENTAL BRUMADINHO PÓS CRIME DA MINERAÇÃO:

PROFISSIONAIS	2018	2019	2020	2021	2022
Psicólogo	17	29	47	43	49
Psiquiatra	02	05	05	05	05
Neuropsicólogo*	0	0	01	01	01

*Centro Especializado em Reabilitação

CONSUMO DE ANSIOLÍTICOS E ANTIDEPRESSIVOS 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022

Relatório da variação média de consumo de psicofármacos padronizados na SMS Brumadinho entre os meses de Janeiro de 2018 a Dezembro de 2022

Medicamento	Média Mensal 2018*	Média Mensal 2019*	Média Mensal 2020*	Média Mensal 2021*	Média Mensal 2022**
Amitriptilina 25 mg - comp/blister - controlado	15.011	15.566	16.772	19.375	15.568
Clomipramina 25mg drag - controlado	1.243	1.176	1.142	1.283	1.365
Clonazepam 2mg comp - controlado	12.895	16.650	15.817	15.788	13.065
Clonazepan sol oral 2,5mg/ml fr 20ml - controlado	58	114	109	95	92
Diazepam 10 mg - comp/blister - controlado	4.682	6.996	6.146	5.673	6.040
Fluoxetina 20mg caps/blister - controlado	16.693	17.912	18.735	16.058	13.996
Imipramina 25 mg - comp/blister - controlado	2.330	3.718	3.988	4.096	2.275
Lorazepan 2 mg - comp/blister - controlado	2.000	2.036	2.294	2.165	1.724
Nitrazepan 5 mg - comp/blister - controlado	311	213	403	202	495
Nortriptilina 25 mg - caps - controlado	2.326	3.183	3.331	3.903	3.529
Nortriptilina 50 mg - caps - controlado	563	1.150	1.239	2.110	2.094
Sertralina 50mg comp/blister - controlado	10.807	13.567	20.816	21.920	21.994
Fonte: Central de Abastecimento Farmacêutico - CAF (02/01/23)					
** consumo até dez/22					

AUMENTO VARIA ENTRE 31,4% COMO MÉDIA GERAL A 103% EM MEDICAMENTOS ESPECIFICOS COMO SERTRALINA SE COMPARARMOS 2018 A 2021.
A diminuição da dispensação de farmacos como clonazepam em 2022 se devem a uma mínima estabilização dos pacientes, apesar disso o aumento na média mensal após a tragédia é notável.
Lorazepan a diminuição se deve pela falta do medicamento no estoque.
A imipramina houve uma diminuição no número de receituários para o medicamento no município.

TENTATIVAS DE AUTOEXTERMÍNIO

2018		2019		2020		2021		2022	
Janeiro	7	Janeiro	4	Janeiro	9	Janeiro	4	Janeiro	6
Fevereiro	7	Fevereiro	9	Fevereiro	14	Fevereiro	8	Fevereiro	5
Março	2	Março	5	Março	2	Março	5	Março	5
Abril	4	Abril	5	Abril	4	Abril	4	Abril	7
Maio	3	Maio	7	Maio	9	Maio	4	Maio	3
Junho	7	Junho	14	Junho	7	Junho	4	Junho	5
Julho	4	Julho	5	Julho	0	Julho	12	Julho	6
Agosto	8	Agosto	6	Agosto	4	Agosto	5	Agosto	10
Setembro	3	Setembro	12	Setembro	7	Setembro	6	Setembro	4
Outubro	6	Outubro	14	Outubro	13	Outubro	5	Outubro	6
Novembro	7	Novembro	9	Novembro	8	Novembro	6	Novembro	7
Dezembro	8	Dezembro	10	Dezembro	2	Dezembro	17	Dezembro	1
TOTAL	66	TOTAL	100	TOTAL	79	TOTAL	80*	TOTAL	65

REGISTROS DE AUTOEXTERMÍNIO E/OU TENTATIVAS:
Fonte: SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação
- Lesões Auto Provocadas (termologia utilizada no SINAN que permite a interpretação do profissional de saúde que notificou o caso).

Dados atualizados em 12/01/2023

*A divergência nos dados anteriores aconteceu pela inclusão de CID na geração dos dados e reenvio dos mesmos ao ministério da saúde, sendo os dados atualizados na base oficial do MS.

*Os dados de dezembro 2022 ainda não foram completamente atualizados na base nacional, o número sofrerá alteração ao longo do ano de 2023 após apuração devida dos casos.

REGISTROS DE SUICÍDIO

2018	2019	2020	2021	2022*
2	3	3	1	3

Fonte SIM – Sistema de Informação sobre mortalidade
*Existe divergências de 2 registros que o Cid enviado pelo IML Betim não consta como suicídio. Os dados serão retificados pela retroalimentação do sistema.

Tabela 26: (Fonte: https://brumadinho.mg.gov.br/perguntas-frequentes/ Acesso em 25 de maio de 2023.)

A infraestrutura urbana foi comprometida - mormente na área que coincide com a AID das Obras Emergenciais. No abastecimento de água, na distribuição de energia elétrica, e na malha viária.

Os impactos nas vias atingidas pelo rompimento não se restringiram à zona de autossalvamento e afetaram a mobilidade de pessoas de todo o município por quase três meses. Houve aumento do percurso e do tempo gasto, prejudicando o acesso à educação, saúde, trabalho, lazer, e a economia municipal. Além de gerar pleitos por transporte (locação de veículos, mudanças).

Houve restrição da utilização das águas do Rio Paraopeba e a população ribeirinha (a jusante da foz do Ribeirão Ferro-Carvão) precisou, emergencialmente, de abastecimento de água para consumo humano, dessedentação animal e irrigação. Surgiram demandas por água potável, bebedouros, caixas d'água, instalações hidráulicas, poços artesianos, irrigação etc. Igualmente, a agropecuária local foi impactada. Produtores rurais foram prejudicados com a interrupção das atividades (planejamento, ciclos de plantio, comercialização etc.) e passaram a necessitar de alimentação para animais, cercamento de áreas e vacinação. Já as áreas não diretamente atingidas pela lama tiveram seus produtos estigmatizados, por medo da contaminação do solo e recursos hídricos.

O "Instituto Cultural Inhotim", principal atividade turística do munícipio, fechou por alguns meses, causando prejuízo para toda a cadeia do turismo local. No período imediatamente após a ruptura houve contração das atividades econômicas no município, já que a interrupção de ligações rodoviárias intramunicipais reduziu o fluxo de pessoas e mercadorias. Ainda, o foco era a prestação de assistência à população atingida pelo rompimento.

Em seguida, dois fatores alteraram a economia e a dinâmica ocupacional e reverteram a contração econômica verificada imediatamente pós rompimento: indenizações, e as Obras Emergenciais, de Reparação e contrapartida social.

A VALE pagou indenizações trabalhistas; indenizações individuais ou por grupo familiar; apoio financeiro emergencial às comunidades atingidas; e indenizações emergenciais mensais a moradores de Brumadinho. Receberam indenização emergencial (1 salário-mínimo/SM por adulto, 1/2 SM por adolescente, ¼ SM por criança) residentes, na data do rompimento, nas comunidades de Córrego do Feijão, Parque da Cachoeira, Alberto Flores, Cantagalo, Pires, e em até 1km da calha do Rio Paraopeba.

Como consequência do aumento de recursos econômicos circulando no município, devido às indenizações e ações de reparação, moradores relatam aumento do custo de vida em Brumadinho, sobretudo no mercado imobiliário (preço de aluguéis inflados pela demanda de moradias relacionada à reparação), incorrendo no risco de gentrificação. Atualmente há preocupações sobre os impactos da interrupção dos pagamentos, feitos pela VALE, nas vidas da população e na economia da cidade.

Adicionalmente, o rompimento das barragens gerou modificações na organização social e política em Brumadinho. Houve acirramento de conflitos socioambientais já existentes nos

territórios e intensificação da mobilização de diversos atores sociais envolvidos nas discussões sobre a reparação. Com destaque para as articulações políticas das comunidades mais diretamente atingidas pelo rompimento (associações e comissões de moradores, Associação dos familiares de vítimas e atingidos da tragédia do rompimento da barragem mina Córrego Feijão Brumadinho/AVABRUM etc.) auxiliadas pelas Assessorias Técnicas Independentes (ATI), que expõem e vocalizam interesses, reivindicações e manifestações dos atingidos, e pressionam o empreendedor e órgãos públicos. Há um contexto de conflito socioambiental que circunda a ADA e o empreendimento.

3.3.2.3. AII (Mário Campos e São Joaquim De Bicas)

A área de influência indireta (AII) do empreendimento compreende os territórios dos municípios de São Joaquim de Bicas e Mário Campos. Ambos dispõem de mão de obra para as atividades das Obras Emergenciais e são receptores de eventuais migrantes sazonais e da sobre demanda gerada pela saturação dos serviços de Brumadinho.

3.3.2.3.1. Mário Campos

Com população estimada de 15814 pessoas (Pequeno Porte I), em 2021, Mário Campos localiza-se na RMBH, a 38km de capital.

A principal atividade econômica no município é a agricultura. Destacam-se pequenas e médias propriedades de agricultores familiares, cuja produção é destinada ao CEASA para abastecimento da RMBH - cerca de 30% das verduras, principalmente alface, vêm desta cidade.

A horticultura é uma atividade econômica tradicional em Mário Campos, que passa de geração em geração. Produz-se alface, couve, couve-flor, cebolinha, salsa, brócolis, ora-pro-nóbis, cheiro verde, taioba, mostarda, acelga, rúcula, agrião, espinafre, repolho, hortaliças não convencionais, além de tomate, chuchu, quiabo, pimentão, cenoura, beterraba, laranja, café, milho etc.

Sobre o uso e ocupação do solo, predomina a agricultura e pastagem (45,24%), formação florestal (25,25%), e pastagem (15,35%). Em 2017, havia 140 estabelecimentos agropecuários, 189 cabeças de rebanho bovino e 30.144 cabeças de galináceos.

Acerca da distribuição dos empregos por setores da atividade econômica, em 2020, destaca-se o setor comercial e o de serviços (cerca de 50%), seguidos de indústria de transformação (25,41%), construção civil (7,38%), e indústria extrativa (cerca de 4%), de acordo com a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 (SEI 37460303).

Com relação à vulnerabilidade social da população, havia 1222 beneficiários do Programa Bolsa Família em 2018 (8% da população local). No município há UPA, 2 clínicas especializadas e 5 unidades básicas de saúde (UBS). Casos mais complexos são encaminhados para Belo Horizonte.

O abastecimento de água, proveniente dos rios Manso e Paraopeba, realizado

pela COPASA, atendia, em 2010, 92,97% dos domicílios na área urbana. Na zona rural, a

maioria dos domicílios é atendida por poço ou nascente (65,15%).

A rede geral de esgotamento sanitário atendia, na zona urbana, 53,04% dos domicílios. Na zona rural, 86,72% utilizavam fossa rudimentar, em 2010. Sobre a destinação do lixo, em 2010, 96,69% dos domicílios eram atendidos por serviços de limpeza na área urbana - 78,42% na zona rural.

Sobre o patrimônio cultural acautelado identificado no município, há o “Casarão Sampaio”, “Remanescente da Estação Jacaré”, “Ponte sobre o Ribeirão Sarzedo”, entre outros. A gestão da política cultural local é realizada pelo Departamento de Cultura, Turismo e Eventos.

Impactos do rompimento das barragens

Em Mário Campos, o rompimento das barragens gerou como impacto a proibição do uso da água do Rio Paraopeba para consumo humano, dessedentação animal e irrigação, além de perda de áreas produtivas de agricultura e pastagem. Houve, também, comprometimento de cisternas, poços ou nascentes por causa da contaminação do rio. Este evento impactou negativamente na manutenção e reprodução de modos de vida tradicionais, como o “ofício de plantio de hortas em Mário Campos” - bem cultural protegido pelo Decreto municipal 955-A, de 01 de agosto de 2017.

Com a situação de insegurança hídrica decorrente do rompimento, a zona rural do município passou a depender do fornecimento de água feito pela VALE. Principalmente a região da Reta do Jacaré, onde há loteamento privado, a cerca de 160m do Rio Paraopeba, com pequenos chacreamentos, em que os moradores desenvolviam horticultura irrigada com a água do Rio Paraopeba.

Adicionalmente, a interrupção de estradas em Córrego do Feijão e Parque da Cacheira sobrecarregou vias de Mário Campos (em especial a Av. Governador Magalhães Pinto), aumentando o tempo de deslocamento e os riscos à população local, que teve a rotina alterada. Também, o tráfego de caminhões pesados na região elevou níveis de sujidade nas ruas e gerou trincas e rachaduras em edificações da região, aumentando o risco às pessoas que circulam na região, segundo a Prefeitura de Mário Campos (Ofício 16/2019) - tal como exposto na Ação Civil Pública 5000053-16.2019.8.13.0090, de 2019.

3.3.2.3.2. São Joaquim de Bicas

São Joaquim de Bicas localiza-se na RMBH, a 37km de capital, e tem população estimada de 32696 habitantes (Pequeno Porte II), em 2021.

A indústria de transformação, muito relacionada à presença da FIAT em Betim, é bastante relevante para economia local. Acerca da distribuição dos empregos por setores da atividade econômica, a indústria de transformação ofertava 49,9% dos empregos, o setor de serviços 30%, e a indústria extrativa/indústria de construção 4,98% dos empregos formais no município, em 2020.

Sobre o uso e ocupação do solo, predominam a pastagem (34,80%), mosaico de agricultura e pastagem (28,54%), e formação florestal (19,41%). Em 2017, havia 120 estabelecimentos

agropecuários e 1.095 cabeças de rebanho bovino.

Com relação à vulnerabilidade social da população, havia 3502 beneficiários do Programa Bolsa Família em 2018 (8% da população local). No município há policlínica, UPA, CAPS, 7 unidades básicas de saúde (UBS). Casos mais complexos são encaminhados para Belo Horizonte.

O abastecimento de água, proveniente dos rios Manso e Paraopeba, realizado pela COPASA, atendia, em 2010, 96,15% dos domicílios (na área urbana) e 58% na zona rural. A rede geral de esgotamento sanitário abarcava, em 2010, na zona urbana, 54,19% dos domicílios - 28,10% tinham fossa rudimentar. Na zona rural, 59% usavam fossa séptica. Sobre a destinação do lixo, em 2010, 93,11% dos domicílios eram atendidos por serviços de limpeza na área urbana - 59,82% na zona rural. Em 36,31% os resíduos eram queimados na propriedade. Há usina de triagem e compostagem em São Joaquim de Bicas.

No que tange ao patrimônio cultural acautelado identificado no município, há a “Estação de Fecho do Funil” (municipal), “Instrumentos de Folia de Reis” (municipal) e, em relação ao patrimônio imaterial, “Roda de Capoeira e/ou Ofício de Mestre da Capoeira” (federal). A gestão da política cultural local é realizada pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura e pelo Conselho Consultivo Municipal do Patrimônio Cultural e Natural, desde 2017.

Impactos do rompimento das barragens

Em São Joaquim de Bicas, além da “Aldeia Indígena Naõ Xohã” e o Acampamento Pátria Livre, bairros residenciais urbanos, fazendas, chácaras e sítios foram diretamente impactados pela restrição de acesso ao Rio Paraopeba (usado para irrigação, práticas religiosas, lazer etc.), ficaram em situação de insegurança hídrica, e passaram a depender do fornecimento de água feito pela VALE.

3.3.3 Patrimônio Acautelado

No que se refere ao licenciamento do patrimônio cultural acautelado, todas as Obras Emergenciais do processo desta LOC serão regularizadas no processo IPHAN nº 01514.000314/2023-80, segundo o empreendedor. Este aguarda emissão do Termo de Referência Específico (TRE) com as diretrizes a serem seguidas para a regularização das Obras Emergenciais (LOC), em conformidade com a Instrução Normativa IPHAN nº 001, de 25 de março de 2015. Acerca do patrimônio cultural protegido a nível estadual, a regularização será realizada no processo IEPHA nº 2200.01.0000502/2023-91.

De acordo com o “Relatório de Identificação do Patrimônio Cultural de Natureza Material e Imaterial” (SEI 60905129), pág. 132, contido no processo IEPHA supracitado, o levantamento e análise de informações sobre impactos aos bens culturais protegidos (ou em processo de proteção) nas três esferas de acautelamento (municipal, estadual e federal) identificou na ADA e AID das Obras Emergenciais 167 bens culturais materiais e 37 imateriais. Divididos nas categorias: estrutura arquitetônica, bem móvel, sítio arqueológico, conjunto arquitetônico, conjunto paisagístico, núcleo histórico, sítio natural, celebração, forma de expressão e saber.

Destes bens, 11 têm interface com a ADA e 156 com a AID do empreendimento.

3.3.3.1. Patrimônio Cultural

Os dados concernentes às manifestações culturais (práticas, saberes, ofícios, modos de vida) estão sendo levantados por meio dos "Programa de Registro de Bens Culturais de Natureza Material e Imaterial em Brumadinho" e "Programa de Levantamento do Patrimônio Cultural e Imaterial em municípios da bacia do rio Paraopeba à jusante da bacia do ribeirão Ferro-Carvão", que integram o "Plano de Proteção e Salvaguarda do Patrimônio Histórico e Cultural", no âmbito do "Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba", contido no Anexo II.1 do "Acordo Judicial para Reparação Integral" (AJRI), firmado entre a VALE S.A., o estado de Minas Gerais, MPMG, MPF, DPE, em 4 de fevereiro de 2021.

Sobre o patrimônio cultural material no entorno do empreendimento, de acordo com o "Relatório de Identificação do Patrimônio Cultural de Natureza Material e Imaterial" (SEI 60905129), foram identificados 5 bens culturais na ADA, e 7 na AID do empreendimento. Acerca do patrimônio cultural imaterial, o município de Brumadinho configura-se como área de abrangência da "Roda de Capoeira e Ofício dos Mestres de Capoeira" (bens registrados como patrimônio cultural do Brasil) e das "Congadas de Minas" (bem cultural em processo de registro pelo IPHAN).

O Parecer Técnico nº 191/2023 IPHAN-MG/COTEC IPHAN-MG/IPHAN (SEI 4203107), no âmbito do processo IPHAN nº 01514.000314/2023-80, diz que o empreendedor informou a coincidência de territórios de referência para os bens "Roda de Capoeira e Ofício dos Mestres de Capoeira" e "Congadas de Minas" com a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.

O rompimento das barragens, e a consequente interrupção de importantes vias de acesso do município, dificultou o fluxo de pessoas e veículos entre as comunidades e gerou impactos negativos à realização de manifestações culturais nestes territórios.

3.3.3.2. Patrimônio Ferroviário

A respeito do patrimônio ferroviário, o "Relatório de Identificação do Patrimônio Cultural de Natureza Material e Imaterial" (SEI 60905129), processo IEPHA nº 2200.01.0000502/2023-91, evidencia que na AID havia a "Estação Ferroviária de Alberto Flores", protegida pelo inventário do SICG/IPHAN, que foi demolida (Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT 1085/2022), e a "Balança da Estação Ferroviária de Alberto Flores", protegida pelo inventário do SICG/IPHAN, que se encontra desaparecida.

3.3.3.3. Patrimônio Arqueológico

Levantamentos realizados pelo empreendedor indicam a existência de 123 sítios arqueológicos registrados em Brumadinho. São 20 classificados como pré-colonial, 5 pré-colonial/histórico, 88 histórico, e 9 sem dados.

De acordo com a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023, de 17 de fevereiro de 2023 (SEI 61075001), foram identificados 28 bens arqueológicos na área da sub-bacia do Ferro-Carvão.

VALE

TABELA DE AVALIAÇÃO - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA ÁREA DO BUFFER 500 E SUB-BACIA DO FERRO-CARVÃO

Nº	Código	Bem Arqueológico	Registros duplicados no IPHAN	Obras emergenciais do entorno	Coordenadas (SIRGAS 2000)		Impacto Obras Emergenciais	Impacto Rompiment	Avallação Impacto*	Relevância Sítio Arqueológico*	Ações de salvaguarda sugeridas por consultoria especializada ao IPHAN**	Estado atual da Salvaguarda do bem arqueológico
1	Ber.01	Berros I	-	-	-44,1149	-20,1343	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
2	Ber.02	Berros II	-	Supressão Vegetal - Floresta com rejeito sob dossel	-44,1149	-20,1343	NÃO	SIM	Baixo	Baixa	Salvamento Arqueológico	Preservado
3	Fcv.01	Ferro-Carvão I	-	Recuperação do canal no marco 0 - piloto para recuperação total do ribeirão Ferro-Carvão	-44,1594	-20,1549	NÃO	SIM	Baixo	Baixa	Preservação e Sinalização	Preservado
4	Fcv.02	Ferro-Carvão II	-	Manejo de Rejeito - antigo pátio de minério	-44,1294	-20.1307	NÃO	NÃO	Não há impactos	Alta	Preservação e Sinalização	Preservado
5	Fcv.03	Ferro Carvão III	-	Manejo de Rejeito - antigo pátio de minério	-44,1276	-20,1329	NÃO	NÃO	Não há impactos	Média	Preservação e Sinalização	Preservado
6	Cjf.01	Córrego do Feijão I	1) Mineração Jangada; 2) Muro de Pedras; 3) Córrego do Feijão 01; 4) OIH-45	Melhoria de Acesso / Acesso Cantagalo	-44,1119	-20.1353	SIM	NÃO	Baixo	Média	Preservação e Sinalização	Preservado e Sinalizado
7	Cjf.03	Córrego do Feijão III	-	Melhoria de Acesso / Acesso Cantagalo	-44,1238	-20,1353	SIM	NÃO	Baixo	Média	Preservação e Sinalização	Preservado
8	Rst.01	Resistência I	-	Melhoria de Acesso / Acesso Cantagalo	-44,1132	-20,1353	SIM	NÃO	Alto	Média	Pesquisas arqueológicas complementares ou Preservação e Sinalização	Salvamento Arqueológico
9	RsL02	Resistência II	-	1) Depósito temporário de rejeito: 2) Acesso de serviço para manejo de rejeito	-44,1372	-20,1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Média	Pesquisas arqueológicas complementares	Preservado
10	Smb.01	Samambaia I	-	Supressão Vegetal para busca dos Bombeiros Militares de Minas Gerais	-44,1147	-20,1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Baixa	Preservação e Sinalização	Preservado
11	Smb.02	Samambaia II	-	Supressão Vegetal para busca dos Bombeiros Militares de Minas Gerais	-44,1139	-20,1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Baixa	Preservação e Sinalização	Preservado
12	Ppb.01	Paraopeba I	-	Estação de Tratamento de Água (ETAF II)	-44,1641	-20,1353	SIM	NÃO	Alto	Média	Salvamento Arqueológico	Preservado. A Vale S.A já protocolou o Projeto de Salvamento no IPHAN
13	Ppb.02	Paraopeba II	-	Estação de Tratamento de Água (ETAF II)	-44,1621	-20,1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Baixa	Não há recomendações	Preservado
14	Ppb.03	Paraopeba III	-	Estação de Tratamento de Água (ETAF II)	-44,1648	-20,1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Alta	Não há recomendações	Preservado
15	Ppb.04	Paraopeba IV	-	1) Estação de Tratamento de Água (ETAF II): 2) Área de Montagem / Lançamento da Draga - B45 - (F)	-441.586	-20.1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Média	Preservação, Sinalização e Monitoramento periódico	Preservado
16	Tjc.01	Tijuco I	-	Supressão Vegetal para busca dos Bombeiros Militares de Minas Gerais / Estruturas de Contenção - Canal de desvio revestido em concreto Canva	-44,1512	-20,1353	NÃO	NÃO	Não há impactos	Média	Preservação, Sinalização e Monitoramento periódico	Preservado
17	Tir.01	Fazenda Três Irmãos	1) Fazenda Recanto; 2) Fazenda Recanto II; 3) Fazenda Velha I; 4) Fazenda Velha II; 5) Três Irmão	1) Estruturas de Contenção - Canal de desvio revestido em concreto Canvas; 2) Supressão Vegetal para busca dos Bombeiros Militares de Minas Gerais	-44,1451	-20.1353	NÃO	SIM	Médio	Alta	Preservação/Sinalização/ Monitoramento Periódico	Preservado e Sinalizado
18	Egh.01	Fazenda Engenho	-	1) Supressão Vegetal - Floresta com rejeito sob dossel; 2) Estrada de serviço para manejo do rejeito	-44,1338	-20.1353	NÃO	SIM	Alto	Baixa	Preservação e Sinalização	Preservado e Sinalizado
19	Crf.04	Aqueduto Córrego do Feijão	-	-	-44,1182	-20,1353	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
20	Css.01	Sítio do Cassiano	-	-	-441.201	-20.1353	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
21	Oih.65	OIH-65	-	-	-44,1499	-20,1353	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
				SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA SUB-BACIA FERRO CARVÃO (EXTERNOS AO BUFFER 500M)								
22	N/A	Grota dos Polino	-	Não se aplica	-44,1078	-20,1102	NÃO	NÃO	N/A	N/A	N/A	N/A
23	N/A	Sítio de Mineração II	1) Valo de Divisa	Não se aplica	-44,1057	-20,1178	NÃO	NÃO	N/A	N/A	N/A	N/A
24	N/A	Ruínas da Índia II	2) RM-16	Não se aplica	-44,0962	-20,1163	NÃO	NÃO	N/A	N/A	N/A	N/A
25	N/A	Mineração Casa Branca	3) Moinho da Companhia	Não se aplica	-44,1064	-20,1196	NÃO	NÃO	N/A	N/A	N/A	N/A
26	N/A	Casa dos Menezes	-	Não se aplica	-44,1448	-20,1218	NÃO	NÃO	N/A	N/A	N/A	N/A
27	N/A	OIH-01	-	Não se aplica	-44,1094	-20,1171	NÃO	NÃO	N/A	N/A	N/A	N/A

*A fundamentação técnica e os métodos para as *avaliações de impacto* e o *grau de relevância* dos sítios arqueológicos estão disponíveis no "Programa de Levantamento Arqueológico e Histórico: nas áreas impactadas no entorno da área de dispersão de rejeitos (envoltório de 500 m), na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, em decorrência do rompimento das barragens B1, B4 e B4A, da mina Córrego do Feijão em Brumadinho/MG", submetido e aprovado pela superintendência do IPHAN de Minas Gerais, mediante Ofício nº 1629/2021/DIVAP IPHAN-MG, vinculado ao processo IPHAN nº 01514.001427/2020-50.

**São recomendações sugeridas pela consultoria técnica especializada após a execução do "Programa de Levantamento Arqueológico e Histórico: nas áreas impactadas no entorno da área de dispersão de rejeitos (envoltório de 500 m), na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão; em decorrência do rompimento das barragens B1, B4 e B4A, da mina Córrego do Feijão em Brumadinho, MG" (Lume, 2022). Tais recomendações serão avaliadas pelo IPHAN, que se manifestará sobre as ações de salvaguarda a serem realizadas para cada bem arqueológico.

Tabela 27: Sítios arqueológicos sub-bacia Ferro-Carvão. VALE, 2023. Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023, de 17 de fevereiro de 2023 (SEI 61075001)

O rompimento das barragens da VALE gerou perdas de patrimônio arqueológico. Houve soterramento, total e parcial, de áreas de sítios arqueológicos e alteração de contextos deposicionais de vestígios arqueológicos devido ao arraste, carreamento e deposição de rejeitos de mineração, resíduos e/ou efluentes líquidos.

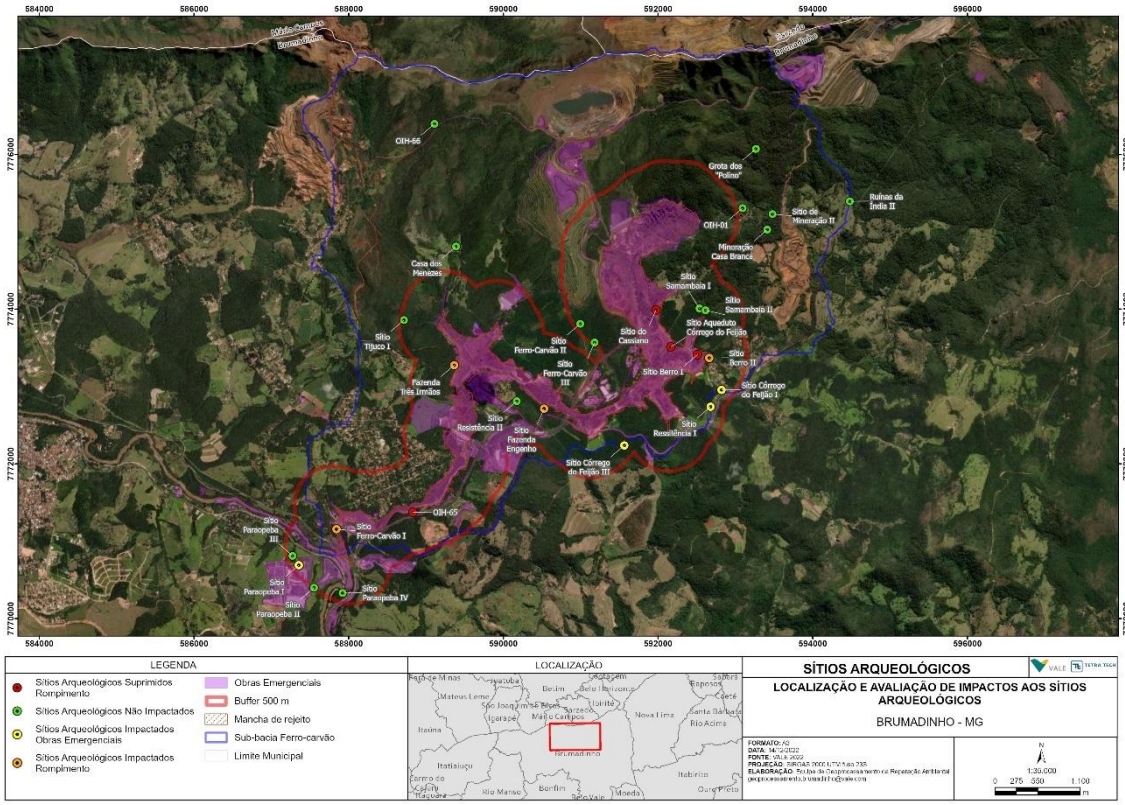


Figura 80: Localização e avaliação de sítios arqueológicos sub-bacia Ferro-Carvão. VALE, 2023. Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023, de 17 de fevereiro de 2023 (SEI 61075001)

Quatro bens arqueológicos acautelados pela legislação brasileira foram totalmente suprimidos: “Berros I”, “Aqueduto Córrego do Feijão”, “Sítio do Cassiano”, “OIH-65”. Outros 4 foram impactados pelo citado evento: “Berros II”, “Ferro-Carvão I”, “Fazenda Três Irmãos” e “Fazenda Engenho”.

VALE

TABELA DE AVALIAÇÃO - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA ÁREA DO BUFFER 500 E SUB-BACIA DO FERRO-CARVÃO

Nº	Código	Bem Arqueológico	Registros duplicados no IPHAN	Obras emergenciais do entorno	Coordenadas (SIRGAS 2000)	Impacto Obras Emergenciais	Impacto Rompimento	Avaliação Impacto*	Relevância Sítio Arqueológico*	Ações de salvaguarda sugeridas por consultoria especializada ao IPHAN*	Estado atual da Salvaguarda do bem arqueológico
1	Ber.01	Berros I	-	-	-44,1149 -20,1343	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
2	Ber.02	Berros II	-	Supressão Vegetal - Floresta com rejeito sob dosse	-44,1149 -20,1343	NÃO	SIM	Baixo	Baixa	Salvamento Arqueológico	Preservado
3	Fcx.01	Ferro-Carvão I	-	Recuperação do canal no marco 0 - piloto para recuperação total do corpo rão Ferro-Carvão	-44,1534 -20,1349	NÃO	SIM	Baixo	Baixa	Preservação e Sinalização	Preservado
17	Tri.01	Fazenda Três Irmãos	1) Fazenda Recanto; 2) Fazenda Recanto II; 3) Fazenda Velha I; 4) Fazenda Velha II; 5) Três Irmão	1) Estruturas de Contenção - Canal de desvio revestido em concreto Carmo 2) Supressão Vegetal para busca dos Bombeiros Militares de Minas Gerais	-44,1451 -20,1353	NÃO	SIM	Médio	Alta	Preservação/Sinalização/ Monitoramento Periódico	Preservado e Sinalizado
18	Egh.01	Fazenda Engenho	-	1) Supressão Vegetal - Floresta com rejeito sob dossel; 2) Estrada de serviço para manejo co rejeito	-44,1338 -20,1353	NÃO	SIM	Alto	Baixa	Preservação e Sinalização	Preservado e Sinalizado
19	Crf.04	Aqueduto Córrego do Feijão	-	-	-44,1182 -20,1353	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
20	Cas.01	Sítio do Cassiano	-	-	-441.201 -20,1353	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-
21	Cir.65	OH-65	-	-	-44,1499 -20,1353	NÃO	SIM	Suprimido	-	-	-

Tabela 28: Sítios arqueológicos sub-bacia Ferro-Carvão. VALE, 2023. Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023, de 17 de fevereiro de 2023 (SEI 61075001)

3.3.4 Povos Indígenas e Comunidades Tradicionais

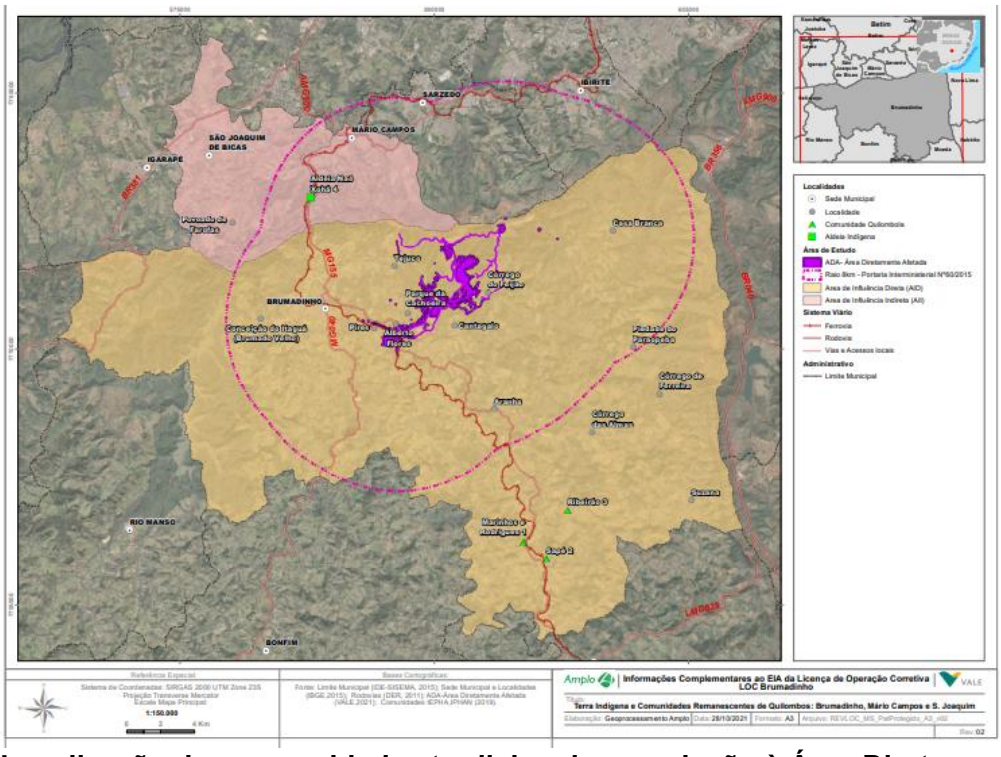


Figura 81: Localização das comunidades tradicionais em relação à Área Diretamente Afetada pelas Obras Emergenciais em sua conformação atual. - Informações Complementares ano 2021.

3.3.4.1. Comunidades Quilombolas

No que se refere aos povos e comunidades tradicionais, foram identificadas quatro Comunidades Remanescentes de Quilombo (CRQ), reconhecidas pela Fundação Cultural Palmares (FCP), na AID das Obras Emergenciais: “Marinhos”, “Rodrigues”, “Sapé” e “Ribeirão”. Localizadas em Brumadinho, no distrito de São José do Paraopeba.

3.3.4.1.1. Comunidade Quilombola de Marinhos

Marinhos está a 28km da sede de Brumadinho, via rodovia municipal Alberto Flores, no distrito de São José do Paraopeba. Lá vivem cerca de 80 famílias (aproximadamente 472 pessoas).

O abastecimento de água é operado pela Prefeitura de Brumadinho (captação em poço subterrâneo na área central do povoado, tratamento por pastilhas de cloro e distribuição por canos de pvc) e na região existe posto de saúde e agência dos Correios. Nesta comunidade há escola municipal, que oferta ensino fundamental 1. Para acesso aos demais níveis e modalidades de ensino é necessário deslocamento para o distrito de Aranha, Sede ou outras cidades da RMBH.

A renda dos moradores advém da venda de produtos agrícolas, artesanato, e do trabalho nos setores público, de serviços, em empresas de mineração e terceirizadas. Entre as manifestações culturais destacam-se o Congado e a Guarda de Moçambique.

Sobre associativismo, nesta localidade existem: “Associação Comunitária de Moradores e Amigos dos Marinhos”, “Associação Água Cristalina 2000”, “Irmandade de Nossa Senhora do Rosário e São Benedito”, “Grupo Verde Marinho”, “Grupo da Roça”, “Casa de Nazaré”, “Estrela Marinhense Futebol Clube” e “Grupo Batuque Natividade”.

De acordo com o Relatório técnico referente à vistoria remota - Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1213/2021, de 31 de agosto de 2021 (SEI 34691656), a Comunidade Quilombola de Marinhos solicitou à Fundação Cultural Palmares (FCP), em conjunto com a Comunidade Quilombola de Rodrigues, autorreconhecimento como comunidade remanescente de quilombo, em 15 de setembro de 2010 (processo nº 01420.003089/2010-68), o que resultou na Portaria de Certificação nº 135/2010, em 4 de outubro de 2010. Já o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) abriu, em 2011, processo de regularização fundiária (processo nº 54170.004340/2011-48) de seu território.

3.3.4.1.2. Comunidade Quilombola de Rodrigues

Rodrigues está a 36km da sede de Brumadinho, via rodovia municipal Alberto Flores. Lá viviam cerca de 22 famílias, segundo estimativa de lideranças locais, em 2019.

Segundo o Relatório técnico referente à vistoria remota - Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1213/2021, de 31 de agosto de 2021 (SEI 34691656, a Comunidade Quilombola de Rodrigues solicitou junto a Fundação Cultural Palmares (FCP), em conjunto com a Comunidade Quilombola de Marinhos, autorreconhecimento como comunidade remanescente de quilombo, em 15 de setembro de 2010 (processo nº 01420.003089/2010-68), resultando na emissão da Portaria de Certificação nº 135/2010, em 4 de outubro de 2010. À época Rodrigues não tinha associação comunitária própria, razão pela qual se juntou à Marinhos na solicitação de certificação. Contudo, atualmente Rodrigues já constituiu associação e prefere ser reconhecida como uma comunidade quilombola específica, desvinculada de Marinhos.

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) abriu, em 2011, processo de regularização fundiária (processo nº 54170.004340/2011-48) de seu território.

3.3.4.1.3. Comunidade Quilombola de Sapé

Sapé está a 30km da sede de Brumadinho, via rodovia municipal Alberto Flores. Lá viviam cerca de 47 famílias (150 pessoas), segundo estimativa de lideranças locais, em 2019.

No local são desenvolvidas atividades de subsistência e alguns moradores trabalham no setor de serviços, em cidades vizinhas. Há um estabelecimento comercial que fornece itens básicos, além de uma capela (São Vicente de Paula). O acesso a serviços é feito na Sede de Brumadinho ou em outros municípios. Não há saneamento básico e coleta de lixo. As ruas não são pavimentadas e o acesso à telefonia é limitado.

Entre as manifestações culturais, a celebração para São Benedito e Nossa Senhora do Rosário a e Guarda de Congo e Moçambique do Sapé são patrimônio cultural protegido.

O Relatório técnico referente à vistoria remota - Carta Ger. Executiva de Reparação nº

C.EXT.1213/2021, de 31 de agosto de 2021 (SEI 34691656) – informa que a Comunidade Quilombola de Sapé solicitou à Fundação Cultural Palmares (FCP) autorreconhecimento como comunidade remanescente de quilombo (processo nº 01420.001980/2005-01), gerando a emissão da Portaria de Certificação nº 44/2005, em 6 de dezembro de 2005.

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) abriu, em 2012, processo de regularização fundiária (processo nº 54170.000708/2012-80) de seu território.

3.3.4.1.4. Comunidade Quilombola de Ribeirão

Ribeirão (anteriormente denominada “Ponte de Pedra”) está a 25km da sede de Brumadinho, via rodovia municipal Alberto Flores. Lá viviam cerca de 20 famílias, segundo estimativa de lideranças (existe associação comunitária local), em 2019.

O acesso à infraestrutura urbana e serviços públicos (educação, saúde etc.) é feito em comunidades vizinhas, na Sede de Brumadinho ou em outros municípios. Entre as manifestações culturais e religiosas afro-brasileiras observadas nas citadas comunidades quilombolas estão a Guarda de Congo e Moçambique, Folia de Reis, Quadrilha, entre outros.

O Relatório técnico referente à vistoria remota - Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1213/2021, de 31 de agosto de 2021 (SEI 34691656) - indica que a Comunidade Quilombola de Ribeirão solicitou junto a Fundação Cultural Palmares (FCP), em conjunto com a Comunidade Quilombola de Marinhos, autorreconhecimento como comunidade remanescente de quilombo em 15 de setembro de 2010 (processo nº 01420.002947/2010-57), que resultou na emissão da Portaria de Certificação nº 135/2010, em 04 de outubro de 2010.

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) abriu, em 2012, processo de regularização fundiária (processo nº 54170.004339/2011-13) de seu território.

Impactos do rompimento das barragens

As quatro comunidades quilombolas de Brumadinho sofreram alterações nos seus modos de vida decorrentes do rompimento das barragens da VALE.

A interrupção do acesso à sede do município via LMG-813 gerou como impacto o comprometimento da mobilidade e a alteração do ritmo da vida cotidiana dos residentes nestas comunidades, devido ao aumento da distância percorrida e do tempo de deslocamento destes ao centro de Brumadinho. Além de potencializar a situação de vulnerabilidade social destas comunidades.

Por quase três meses o trajeto passou a ter 41km (Marinhos e Rodrigues), 44km (Sapé) e 40km (Ribeirão) e o tempo de viagem aumentou em cerca de 1 hora - a depender do horário e das condições climáticas. Entre os transtornos gerados às CRQ estão as dificuldades de idosos e estudantes da APAE para acesso a serviços essenciais, sobretudo médicos e educacionais, na sede do município. Também houve registros de dificuldades de deslocamento de grupos culturais e pessoas que precisavam trabalhar em outras localidades.

De acordo com o empreendedor, como medidas de reparação foram implementadas ações emergenciais e estruturantes. Entre as emergenciais, fornecimento de transporte para possibilitar o deslocamento dos residentes e a manutenção das suas práticas culturais e modos de vida, além de apoio psicológico a familiares de 2 vítimas do rompimento vinculadas à Comunidade Quilombola de Marinhos. Ainda, 636 pessoas recebem indenizações emergenciais, pagas pela VALE, nas CRQ de Brumadinho – “Marinhos”: 287; “Rodrigues”: 60; “Sapé”: 188; “Ribeirão”: 101.

As ações estruturantes, concernentes às pesquisas para identificar e classificar impactos e danos coletivos, já estão em curso, como os Estudos do Componente Quilombola para avaliação de impactos e danos às comunidades quilombolas de Brumadinho, que serão analisados pela Fundação Cultural Palmares (FCP).

3.3.4.2. Aldeia Indígena Naô Xohã

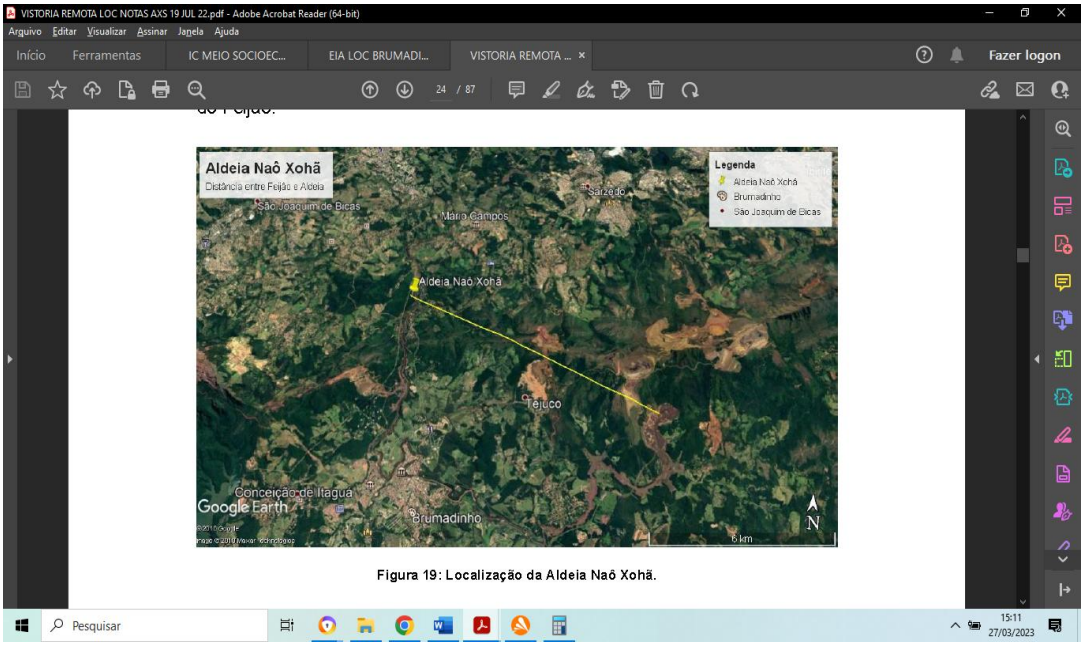


Figura 82: Localização da Aldeia Naõ Xohã. VALE, 2021. Fonte: Relatório Técnico Complementar - Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1213/2021, de 31 de agosto de 2021 (SEI 34691656)

No que se refere aos povos indígenas, há, na AII do empreendimento, a aldeia Naô Xohã (“Espírito Guerreiro”). Constituída pelas etnias Pataxó (origem na Bahia e na Terra Indígena Fazenda Guarani, em Minas Gerais) e Pataxó HãHãHãe (Terra Indígena Caramuru-Paraguaçu), a maioria dos integrantes é oriunda do sul da Bahia: Santa Cruz Cabrália e Porto Seguro. Está inserida em um movimento diaspórico de grupos indígenas que se estabeleceram na RMBH a partir dos anos 2000.

Localizada desde 2018 em São Joaquim de Bicas (próxima ao Acampamento Pátria Livre, do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST), na região do Funil, margem esquerda do Rio Paraopeba, jusante à sede de Brumadinho (MG), aproximadamente 10km do local de

rompimento das barragens. São cerca de 15 famílias residentes, além de integrantes de outras etnias que frequentavam sazonalmente a aldeia.

A subsistência dos moradores advinha da agricultura (cultivo de pequenas roças de milho, mandioca, banana, frutas e hortaliças) e pesca no Rio Paraopeba. Para garantir a segurança alimentar vendiam, informalmente, no centro de Belo Horizonte, artesanato adquirido nas aldeias mãe (Bahia), ou realizavam apresentações culturais em escolas da capital. Sobre as transferências governamentais, apenas 3 famílias recebiam Bolsa Família e 3 indígenas aposentadoria - de acordo com a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1213/2021, de 31 de agosto de 2021 (SEI 34691656).

O abastecimento de água era feito de forma irregular e a aldeia não era atendida, antes do rompimento, por equipe especializada em saúde indígena do município. O Rio Paraopeba era local de referência para a comunidade, usado para rituais religiosos, como a “Festa das Águas”, e lazer para crianças e adultos.

Importante dizer que, desde o rompimento das barragens, houve duas cisões na aldeia. Portanto, há indígenas atingidos que residem na aldeia “Naô Xohã”, em bairros de Belo Horizonte, e na aldeia “Katurãma” (RPPN Mata dos Japoneses), em São Joaquim de Bicas.

Impactos do rompimento das barragens

A população indígena desta aldeia sofreu impactos e alterações nos seus modos de vida cotidiana decorrentes do rompimento das barragens da VALE.

A interdição do acesso ao Rio Paraopeba (e aos recursos socioambientais a ele associados), comprometeu a produção e reprodução de hábitos e tradições culturais indígenas. Além de gerar alteração do ritmo cotidiano e do estilo de vida comunitário e potencializar a situação de vulnerabilidade social desta população. Ainda, esta vem sofrendo com as cheias do citado curso d’água, que levam a lama de rejeitos do rio para o interior da aldeia.

Com o rompimento das barragens esta comunidade perdeu o acesso ao Rio Paraopeba, utilizado para alimentação, lazer e funções religiosas. Sendo, portanto, central para a subsistência e organização social e cultural deste grupo.

Por isso, em 05/04/2019 foi constituído um Termo de Ajuste Preliminar Emergencial (TAP-E) (inquérito cível Nº 1.22.000.000418/2019-12), entre a comunidade Indígena, Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI), Instituições de Justiça (Ministério Público Federal e Defensoria Pública da União), e VALE.

Este acordo contempla 223 indígenas e prevê ações para mitigar danos causados pelo rompimento. Por exemplo, pagamento mensal emergencial a cada um dos indígenas diretamente atingidos pelo rompimento (inclusive integrantes da Aldeia Katurãma); assistência emergencial à saúde e diagnóstico de saúde física e mental; e contratação de assessoria técnica aos indígenas para diagnóstico de danos e impactos sofridos pelas comunidades.

Adicionalmente, a VALE implantou ações emergenciais de reparação. Houve fornecimento de proteína animal; distribuição de cestas básicas e outros alimentos; produtos de higiene pessoal e limpeza; itens de cama; utensílios domésticos; equipamentos de proteção individual (EPIs) e ferramentas de trabalho. Também, ocorreu implantação de rede de distribuição de água potável (parceria com Distrito Sanitário Especial Indígena - DSEI Minas Gerais e Espírito Santo); fornecimento de materiais para construção de ocas; e cercamento da extensão frontal da Aldeia Naô Xohã.

A Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e a VALE estão desenvolvendo ações de reparação no âmbito do Plano de Recuperação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba (PRSA). Mesmo assim, esta comunidade reivindica acesso a direitos perdidos pós rompimento.

4 INTERVENÇÃO AMBIENTAL

Conforme as informações trazidas no Plano de Utilização Pretendida (AMPLO,2023), as intervenções ocorreram em 86 poligonais que totalizam 153,08 hectares. Desses, 25,80 ha foram de Floresta Estacional Semidecídua, 0,17 ha de cerrado stricto senso, 102,02 hectares de árvores isoladas em áreas antropizadas, predominantemente em pastagens, além de 0,03 em áreas úmidas. A caracterização da vegetação presente em cada poligonal assim como os quantitativos está apresentados na tabela a seguir:

Poligonal	Área (ha) Suprimida com		Área Antropizada Interferida (ha)	Área Total (ha)
	Floresta	Cerrado		
Supressão 02	0,2819		0,8838	1,1657
Supressão 02ª	1,9158		2,0405	3,9563
Supressão 03	0,2078		0,0812	0,2890
Supressão 03ª	0,0224		0,0131	0,0355
Supressão 03C	0,1502		0,0546	0,2048
Supressão 04	0,3207			0,3207
Supressão 05	0,9054			0,9054
Supressão 06	0,2143		0,0764	0,2907
Supressão 06ª	0,2067		0,0873	0,2940
Supressão 07	0,0281			0,0281
Supressão 08	0,0118			0,0118
Supressão 08ª	0,0297			0,0297
Supressão 09	0,1326		0,2037	0,3362
Supressão 10	0,4714			0,4714
Supressão 10ª			5,5638	5,5638
Supressão 10B	0,1680		0,2005	0,3685
Supressão 11			26,2824	26,2824
Supressão 12	5,2226		1,5733	6,7958
Supressão 14	0,1033		0,0196	0,1230
Supressão 15	0,0539		0,3083	0,3622
Supressão 16	0,3272		0,6341	0,9613
Supressão 16ª	0,1343		0,5557	0,6900
Supressão 17	0,2937		0,2657	0,5594
Supressão 18	0,9808		0,3883	1,3691
Supressão 19	0,2819		0,1440	0,4260

Supressão 20			0,1640	0,1640
Supressão 21	0,7817			0,7817
Supressão 21ª	0,3704		0,0857	0,4561
Supressão 22	0,0295		0,3875	0,4170
Supressão 23		0,1225	0,0782	0,2007
Supressão 24	0,0515			0,0515
Supressão 25	0,2145		0,0407	0,2553
Supressão 26	0,4680			0,4680
Supressão 27	0,5889		0,0716	0,6605
Supressão 28	0,0656		0,0246	0,0902
Supressão 29	0,0131		0,0017	0,0148
Supressão 30	0,3605		0,0083	0,3688
Supressão 31	3,3748		0,7155	4,0903
Supressão 32			33,6783	33,6783
Supressão 33			10,8745	10,8745
Supressão 34	0,1878		0,2483	0,4361
Supressão 35	0,4340		0,0659	0,4999
Supressão 38			0,0900	0,0900
Supressão 39	0,5857			0,5857
Supressão 40	0,3615		0,0899	0,4514
Supressão 41			0,9632	0,9632
Supressão 42	0,0355			0,0355
Supressão 43	0,0326		0,0303	0,0629
Supressão 44ª	0,0674		0,0979	0,1653
Supressão 45B	0,0962		0,0389	0,1351
Supressão 53	0,1199		0,3307	0,4506
Supressão 54	0,6217		0,2125	0,8342
Supressão 55	0,0679		0,0137	0,0816
Supressão 56	0,0328		0,0187	0,0515
Supressão 57	0,2509		0,0940	0,3449
Supressão 58	0,0965		0,0797	0,1762
Supressão 59	0,2342		0,0345	0,2687
Supressão 61	0,0819		0,1703	0,2522
Supressão 62	0,0251		7,1675	7,1926
Supressão 63			2,4229	2,4229
Supressão 64	0,9215		0,1706	1,0921
Supressão 66			0,7840	0,7840
Supressão 67			4,4768	4,4768
Supressão 68			0,8365	0,8365
Supressão 69			0,6143	0,6143
Supressão 72			2,1901	2,1901
Supressão 73			0,5610	0,5610
Supressão 74		0,0450	0,2994	0,3444
Supressão 75			1,2089	1,2089
Supressão 76			6,8685	6,8685
Supressão 77			6,8323	6,8323
Supressão 80			2,2913	2,2913
Supressão 81			0,4206	0,4206
Supressão 88	0,0493			0,0493
Supressão 90	0,0064		0,8732	0,8795
Supressão 91	0,2534		0,0246	0,2780
Supressão 97	0,0718		0,4956	0,5674
Supressão 98	0,1238			0,1238
Supressão 99	0,0704		0,0263	0,0967

Supressão 100	0,4408			0,4408
Supressão 101	0,3986		0,2627	0,6613
Supressão 103	0,9664			0,9664
Supressão 105	0,0106			0,0106
Supressão 106	0,0159			0,0159
Supressão 107	0,0336			0,0336
Supressão 108 A e B	0,3200		0,203	0,3200
TOTAL	**25,80**	**0,17**	**127,11**	**153,08**

Tabela 29: Área (ha) de cada poligonal de supressão e áreas suprimidas em floresta estacional semidecídua, em cerrado e usos antrópicos.

Ressalta-se que o quantitativo referente à área antropizada interferida inclui, além das áreas de pastagem com árvores isoladas, outros usos antrópicos, como solo exposto, pomar, edificação, cultivo agrícola, acessos, entre outros.

Importante destacar a existência de uma área denominada “rejeito sob dossel”, onde ocorre a presença de vegetação nativa em áreas atingidas pelo rejeito. Uma vez que a premissa da reparação é a retirada total do rejeito, essas áreas serão objeto de supressão, totalizando 10,61 ha. No entanto, devido a sobreposição desta tipologia com as poligonais de supressão das Obras Emergenciais, foi realizado um refinamento da área que resultou no quantitativo de 7,20 ha de floresta estacional semidecidual em estágio médio com rejeito sob dossel, sendo 3,76 ha associados à Áreas de Preservação Permanente. Esse quantitativo final (7,20 ha) refere-se a área ainda não intervinda.

Após verificação das restrições ambientais na plataforma do IDE-SISEMA, pode-se constatar que as intervenções apresentadas afetam em parte a APA Sul RMBH e a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, que é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral.

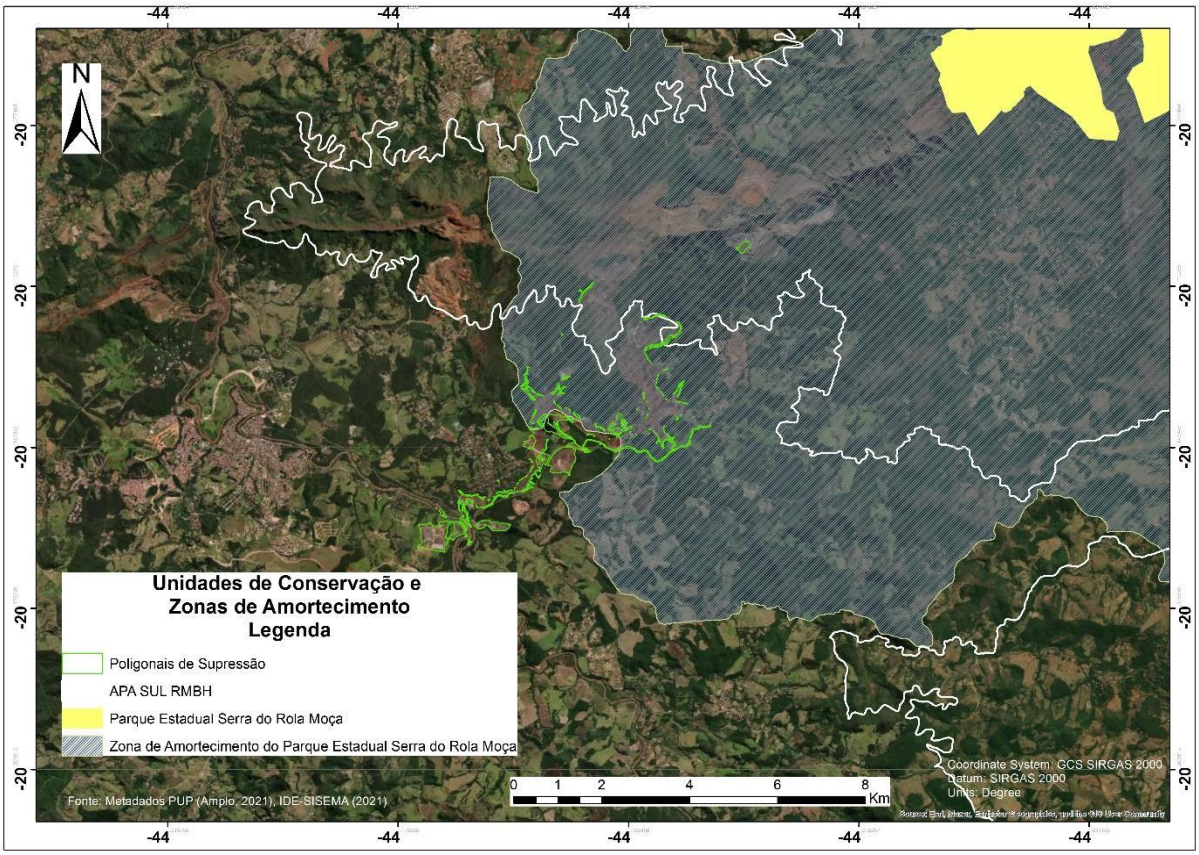


Figura 83: Interferências das poligonais de supressão nas Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento

Também pode-se observar a inserção de parte das poligonais de supressão na área prioritária para conservação denominada Quadrilátero, de categoria Especial, cuja ação prioritária é a investigação científica.

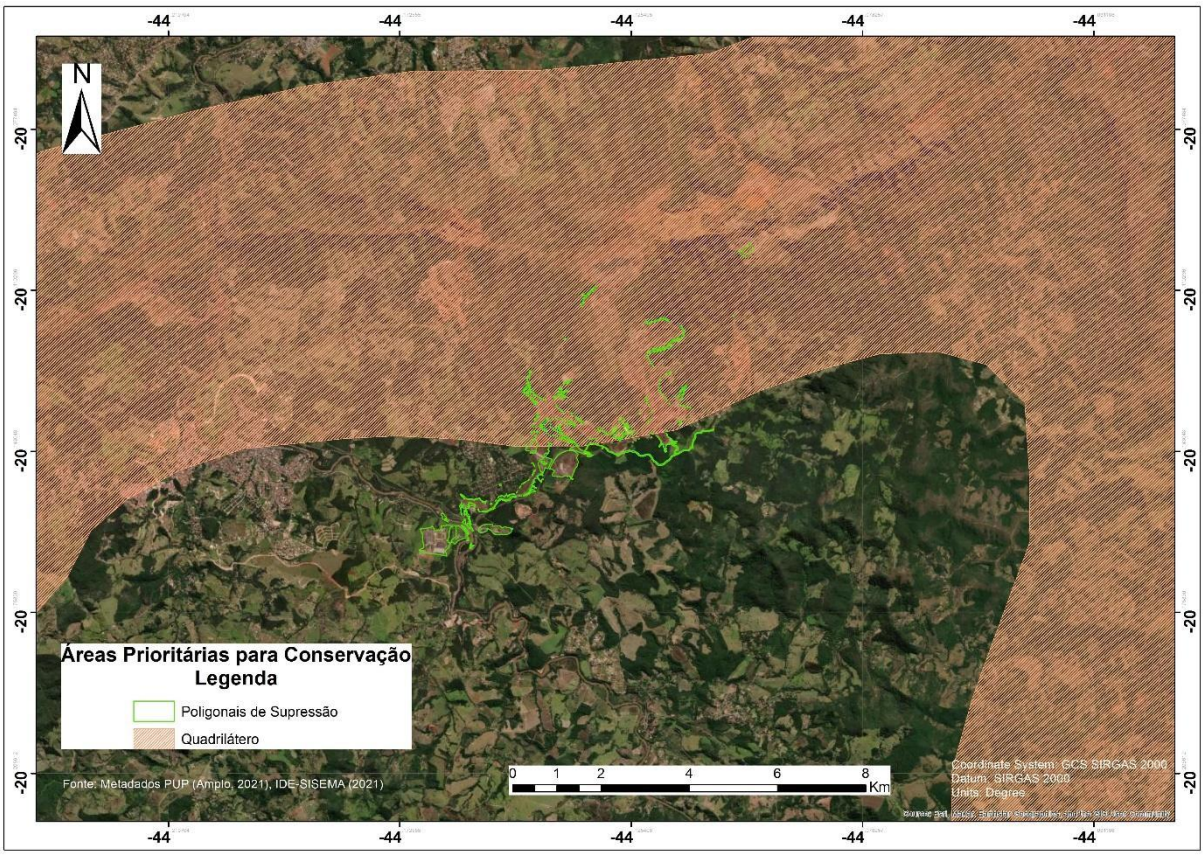


Figura 84: Interferências das poligonais de supressão nas Áreas Prioritárias para Conservação

O grau de vulnerabilidade natural varia de muito baixo a muito alta, dependendo da localização da poligonal de supressão. A maior parte das poligonais de supressão localizam-se em áreas com baixo grau de vulnerabilidade. Já algumas localizadas mais a nordeste da ADA, apresentam grau de vulnerabilidade alto e muito alto.



Figura 85: Grau de vulnerabilidade natural nas poligonais de supressão

Conforme já exposto, as intervenções ocorreram em 105 imóveis, sendo 89 propriedades Vale S/A, 1 propriedade de terceiro com contrato de servidão mineral Vale S/A e 15 propriedades de terceiros. Foram apresentadas 86 poligonais de supressão inseridas nessas propriedades, sendo o uso do solo apresentado no quadro abaixo, conforme apresentado no estudo.

Uso do Solo	Área (ha) nas Poligonais de Supressão					
	Dentro de APP	(%)	Fora de APP	(%)	Total	(%)
Acesso	0,25	0,16	3,94	2,57	4,19	2,74
Área Afetada pela corrida de Rejeitos	1,83	1,20	3,50	2,29	5,33	3,48
Área úmida	0,03	0,02	0,00	0,00	0,03	0,02
Bambuzal	0,35	0,23	0,01	0,01	0,36	0,24
Campo antrópico/Pastagem	5,08	3,32	96,94	63,33	102,02	66,64
Cerrado	0,00	0,00	0,17	0,11	0,17	0,11
Corpo d'água	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Cultivo agrícola	0,10	0,07	10,81	7,06	10,91	7,13
Edificação	0,00	0,00	0,03	0,02	0,04	0,03
Floresta Semidecídua em estágio inicial	0,08	0,05	0,00	0,00	0,08	0,05
Floresta Semidecídua em estágio médio	4,02	2,63	19,52	12,75	23,54	15,38
Floresta Semidecídua em estágio avançado	0,82	0,54	1,36	0,89	2,18	1,42
Mineração e Estruturas Associadas	0,00	0,00	0,18	0,12	0,18	0,12
Pomar / Árvores Nativas	0,00	0,00	0,09	0,06	0,09	0,06
Solo Exposto	0,05	0,03	3,9	2,55	3,95	2,58
TOTAL	**12,62**	**8,24**	**140,46**	**91,76**	**153,08**	**100**

Tabela 30:Uso do solo dentro das poligonais de supressão vegetal para as obras de reparação do ribeirão Ferro-Carvão em Brumadinho (MG). (PUP, Amplo 2023)

No decorrer do processo, o quantitativo das intervenções requeridas pelo empreendedor foi sofrendo alteração, conforme necessidade de implantação das obras emergenciais. Sendo assim, foi acordado entre a SUPPRI e o empreendedor uma data de corte para inserção das intervenções ambientais no âmbito da LOC. Essa data de corte determinou que as intervenções realizadas até a entrega das informações complementares solicitadas por meio do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 177/2021 (SEI 31805788), às quais foram respondidas por meio da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 1550/2021 (SEI 37460303), em novembro de 2021, seriam inseridas no escopo de análise do presente parecer. As demais serão tratadas via adendo, para que permitisse a análise de uma forma global.

O Requerimento de Intervenção Ambiental retificado (SEI 66746725), solicita a regularização de 33,20 hectares de supressão de cobertura vegetal nativa (incluindo o quantitativo de rejeito sob dossel), com ou sem destoca, para uso alternativo do solo, 9,90 hectares de intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente – APP (incluindo também a área de rejeito sob dossel localizada em APP), 10,54 ha de intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em áreas de preservação permanente – APP, 5071 indivíduos oriundos do corte ou aproveitamento de árvores isoladas nativas vivas em uma área de 102,02 hectares, totalizando 3.732,82 m³ de aproveitamento de material lenhoso.

No quadro abaixo estão descritas a finalidade de cada intervenção, relacionando as poligonais de supressão às respectivas obras realizadas e os quantitativos das classes de uso do solo e cobertura vegetal dentro e fora de Áreas de preservação permanente (APP).

POLIGONAL	USO PROPOSTO / OBRA	CLASSE DE USO	ÁREA (m²)			Período da Supressão	Data Protocolo
			EM APP	FORA DE APP	TOTAL		
SUPRESSÃO 02	ACESSOS, ESTABILIZAÇÃO DAS OMBREIRAS E OBRAS PARA DESVIO DE ÁGUAS PLUVIAIS - BARRAGEM BI	Acesso	267	5.376	5.644	2019	14/06/2019 - Carta 0902/2019 (R0085047/2019)
		Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	422	422		
		Campo antrópico/Pastagem	-	2.773	2.773		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	2.819	2.819		
SUPRESSÃO 02 Sub-total			*267*	*11.390*	*11.657*		
SUPRESSÃO 02-A	ACESSOS, ESTABILIZAÇÃO DAS OMBREIRAS E OBRAS PARA DESVIO DE ÁGUAS PLUVIAIS - BARRAGEM BI	Acesso	-	10.269	10.269	2019 e 08/2020	14/06/2019 - Carta 0902/2019 (R0085047/2019)
		Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	7.558	7.558		
		Campo antrópico/Pastagem	-	2.239	2.239		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	229	18.928	19.157		
		Mineração e Estruturas Associadas	-	339	339		
SUPRESSÃO 02-A Sub-total			*229*	*39.333*	*39.562*		
SUPRESSÃO 03	OBRAS DE REFORÇO DO DRENO DO PÉ - MENEZES II	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	2.078	2.078	2019	07/08/2020 - Carta 0833/2020 (17992567)
		Mineração e Estruturas Associadas	-	812	812		
SUPRESSÃO 03 Sub-total			-	*2.890*	*2.890*		
SUPRESSÃO 03-A	REFORÇO DO DRENO DO PÉ - MENEZES II	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	224	224	2019	07/08/2020 - Carta 0833/2020 (17992567)
		Mineração e Estruturas Associadas	-	131	131		
SUPRESSÃO 03-A Sub-total			-	*355*	*355*		
SUPRESSÃO 03-C	OBRAS DE REFORÇO - MENEZES II	Acesso	-	215	215	09/2020 e 04/2021	07/08/2020 - Carta 0833/2020 (17992567)
		Corpo d'água	-	86	86		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	1.502	1.502		
		Mineração e Estruturas Associadas	-	245	245		
SUPRESSÃO 03-C Sub-total			-	*2.047*	*2.047*		
SUPRESSÃO 04	ACESSO ÀS OBRAS DAS BERMAS DE TRATAMENTO - MENEZES II	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	3.207	3.207	2019	14/06/2019 - Carta 0902/2019 (R0085047/2019)
SUPRESSÃO 04 Sub-total			-	*3.207*	*3.207*		
SUPRESSÃO 05	OMBREIRA DIREITA - DIQUE 2	Floresta Semidecidual em estágio médio	868	8.186	9.054	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
SUPRESSÃO 05 Sub-total			*868*	*8.186*	*9.054*		
SUPRESSÃO 06	OMBREIRA ESQUERDA - DIQUE 2	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	65	65	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Campo antrópico/Pastagem	-	699	699		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	2.143	2.143		
SUPRESSÃO 06 Sub-total			-	*2.907*	*2.907*		
SUPRESSÃO 06-A	OMBREIRA ESQUERDA - DIQUE 2	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	126	126	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Campo antrópico/Pastagem	-	748	748		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	2.068	2.068		
SUPRESSÃO 06-A Sub-total			-	*2.942*	*2.942*		
SUPRESSÃO 07	RESERVATORIO - ADUTORA COMUNIDADE FEIJAO	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	281	281	2020	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
SUPRESSÃO 07 Sub-total			-	*281*	*281*		
SUPRESSÃO 08	DRENAGEM/ACESSO - BARREIRA HIDRAULICA BH0	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	118	118	2020	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
SUPRESSÃO 08 Sub-total			-	*118*	*118*		
SUPRESSÃO 08-A	DRENAGEM/ACESSO - BARREIRA HIDRAULICA BH0	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	297	297	2020	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
SUPRESSÃO 08-A Sub-total			-	*297*	*297*		
SUPRESSÃO 09	OMBREIRA DIREITA - BARREIRA HIDRAULICA BH1	Acesso	-	268	268	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	42	315	357		
		Cultivo agrícola	-	1.224	1.224		
		Edificação	34	152	187		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	697	628	1.326		
SUPRESSÃO 09 Sub-total			*774*	*2.320*	*3.094*		
SUPRESSÃO 10	ACESSO / CANTEIRO DE OBRAS - BARREIRA HIDRAULICA BH1	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	4.714	4.714	2019	Comunicado Emergencial 11/02/2019 - Carta 0016/2019 (00040668-1501-2019) 15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
SUPRESSÃO 10 Sub-total			-	*4.714*	*4.714*		
SUPRESSÃO 10-A	OMBREIRA ESQUERDA / ACESSO / CANTEIRO DE OBRAS - BARREIRA HIDRAULICA BH1	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	4.207	14.134	18.341	2019	Comunicado Emergencial 11/02/2019 - Carta 0016/2019 (00040668-1501-2019)
		Campo antrópico/Pastagem	-	37.296	37.296		
SUPRESSÃO 10-A Sub-total			*4.207*	*51.430*	*55.637*		
SUPRESSÃO 10-B	OMBREIRA ESQUERDA / ACESSO - BARREIRA HIDRAULICA BH1	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	1.705	291	1.996	2020	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Campo antrópico/Pastagem	-	9	9		
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	1.112	568	1.680		
SUPRESSÃO 10-B Sub-total			*2.817*	*868*	*3.685*		
SUPRESSÃO 11	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-06	Campo antrópico/Pastagem	-	251.971	251.971	2019	Comunicado Emergencial 11/02/2019 - Carta 0016/2019 (00040668-1501-2019)
		Solo Exposto	-	10.832	10.832		
SUPRESSÃO 11 Sub-total			-	*262.802*	*262.802*		
SUPRESSÃO 12	ACESSO PARA CÓRREGO DO FEIJAO - CANTA GALO	Acesso	204	6.984	7.188	2019	Comunicado Emergencial 11/02/2019 - Carta 0016/2019 (00040668-1501-2019)
		Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	4.992	4.992		

POLIGONAL	USO PROPOSTO / OBRA	CLASSE DE USO	ÁREA (m²)			Período da Supressão	Data Protocolo
			EM APP	FORA DE APP	TOTAL		
		Campo antrópico/Pastagem	-	3.553	3.553		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	868	51.359	52.227		
SUPRESSÃO 12 Sub-total			*1.072*	*66.888*	*67.960*		
SUPRESSÃO 14	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	196	196	2019	15/05/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	-	1.033	1.033		
SUPRESSÃO 14 Sub-total			-	*1.230*	*1.230*		
SUPRESSÃO 15	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Campo antrópico/Pastagem	-	3.083	3.083	2020	15/04/2019 - Carta 0751/2019 (R0068510/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	86	453	538		
SUPRESSÃO 15 Sub-total			*86*	*3.536*	*3.622*		
SUPRESSÃO 16	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Acesso	-	4.147	4.147	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Campo antrópico/Pastagem	-	2.194	2.194		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	3.272	3.272		
SUPRESSÃO 16 Sub-total			-	*9.613*	*9.613*		
SUPRESSÃO 16-A	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Acesso	-	1.699	1.699	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Campo antrópico/Pastagem	-	3.858	3.858		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	1.343	1.343		
SUPRESSÃO 16-A Sub-total			-	*6.900*	*6.900*		
SUPRESSÃO 17	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Campo antrópico/Pastagem	-	2.657	2.657	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	2.936	2.936		
SUPRESSÃO 17 Sub-total			-	*5.594*	*5.594*		
SUPRESSÃO 18	ACESSO ÀS OBRAS DO CANAL EM CONCRETO CANVAS	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	2.625	618	3.243	2019	14/06/2019 - Carta 0902/2019 (R0085047/2019)
		Campo antrópico/Pastagem	218	422	640		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	2.750	7.058	9.807		
SUPRESSÃO 18 Sub-total			*5.593*	*8.098*	*13.691*		
SUPRESSÃO 19	ESTRADA DE SERVIÇO E ACESSO PARA OBRAS DO CANAL EM CONCRETO CANVAS	Campo antrópico/Pastagem	5	1.289	1.294	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	1.591	1.229	2.819		
		Solo Exposto	-	146	146		
SUPRESSÃO 19 Sub-total			*1.596*	*2.664*	*4.260*		
SUPRESSÃO 20	ACESSOS DE SERVIÇO - GERAL	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	134	-	134	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Campo antrópico/Pastagem	704	164	867		
		Cultivo agrícola	31	608	639		
SUPRESSÃO 20 Sub-total			*868*	*772*	*1.640*		
SUPRESSÃO 21	ACESSO PARA MANEJO DE REJEITO E RECUPERAÇÃO DO CANAL NO MARCO ZERO	Floresta Semidecidual em estágio avançado	4.244	3.572	7.817	2019	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
SUPRESSÃO 21 Sub-total			*4.244*	*3.572*	*7.817*		
SUPRESSÃO 21-A	ACESSO PARA MANEJO DE REJEITO E RECUPERAÇÃO DO CANAL NO MARCO ZERO	Acesso	192	573	765	2019	10/10/2019 - Carta 1431/2019 (R0158534/2019)
		Campo antrópico/Pastagem	92	-	92		
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	1.078	2.626	3.704		
SUPRESSÃO 21-A Sub-total			*1.362*	*3.199*	*4.561*		
SUPRESSÃO 22	ACESSO PARA DRAGAGEM RIO PARAOPEBA / CANTEIRO ALLONDA	Campo antrópico/Pastagem	3.197	85	3.282	2020	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	257	39	295		
		Solo Exposto	541	51	593		
SUPRESSÃO 22 Sub-total			*3.995*	*175*	*4.170*		
SUPRESSÃO 23	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Campo antrópico/Pastagem	-	782	782	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Cerrado	-	1.226	1.226		
SUPRESSÃO 23 Sub-total			-	*2.008*	*2.008*		
SUPRESSÃO 24	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	515	515	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
SUPRESSÃO 24 Sub-total			-	*515*	*515*		
SUPRESSÃO 25	ACESSO PARA BUSCAS (BOMBEIROS) / ACESSO DE SERVIÇO	Campo antrópico/Pastagem	-	407	407	2019	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	2.145	2.145		
SUPRESSÃO 25 Sub-total			-	*2.553*	*2.553*		
SUPRESSÃO 26	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Floresta Semidecidual em estágio médio	4.530	150	4.680	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
SUPRESSÃO 26 Sub-total			*4.530*	*150*	*4.680*		
SUPRESSÃO 27	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	419	-	419	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Área úmida	297	-	297		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	2.663	3.226	5.889		
SUPRESSÃO 27 Sub-total			*3.379*	*3.226*	*6.605*		
SUPRESSÃO 28	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	246	-	246	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	656	-	656		
SUPRESSÃO 28 Sub-total			*902*	-	*902*		
SUPRESSÃO 29	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	17	17	2020	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	131	131		
SUPRESSÃO 29 Sub-total			-	*148*	*148*		
			ÁREA (m²)				

POLIGONAL	USO PROPOSTO / OBRA	CLASSE DE USO	EM APP	FORA DE APP	TOTAL	Período da Supressão	Data Protocolo
SUPRESSÃO 30	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS) / CANAL DE DESVIO REVESTIDO EM CONCRETO CANVAS	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	84	84	2020	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	-	3.605	3.605		
SUPRESSÃO 30 Sub-total			-	*3.689*	*3.689*		
SUPRESSÃO 31	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-07 - PDR UNIÃO (AMPLIAÇÃO)	Campo antrópico/Pastagem	-	7.155	7.155	2019 e 10/2021	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	33.750	33.750		
SUPRESSÃO 31 Sub-total			-	*40.905*	*40.905*		
SUPRESSÃO 32	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS FLUVIAIS DO RIO PARAOPEBA - ETAF 2	Acesso	-	6.329	6.329	2019	Comunicado Emergencial 11/02/2019 - Carta 0016/2019 (00040668-1501-2019) 04/03/2020 - Carta 0269/2020 (12091761)
		Campo antrópico/Pastagem	7.482	322.974	330.455		
SUPRESSÃO 32 Sub-total			*7.482*	*329.303*	*336.784*		
SUPRESSÃO 33	CANTEIRO ALLONDA / ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS FLUVIAIS – ETAF1	Campo antrópico/Pastagem	216	108.530	108.746	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
SUPRESSÃO 33 Sub-total			*216*	*108.530*	*108.746*		
SUPRESSÃO 34	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO / ESTACA PRANCHA DO RIO PARAOPEBA / RECUPERAÇÃO CANAL NO MARCO ZERO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	793	60	853	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019)
		Bambuzal	1.551	22	1.573		
		Campo antrópico/Pastagem	15	36	51		
		Edificação	7	-	7		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	1.855	22	1.878		
SUPRESSÃO 34 Sub-total			*4.221*	*141*	*4.361*		
SUPRESSÃO 35	MANEJO DO REJEITO / ESTACA PRANCHA DO RIO PARAOPEBA / RECUPERAÇÃO CANAL NO MARCO ZERO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	439	222	661	2019	15/07/2019 - Carta 1046/2019 (R0103189/2019) 04/03/2020 - Carta 0269/2020 (12091761)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	3.094	1.246	4.340		
SUPRESSÃO 35 Sub-total			*3.533*	*1.468*	*5.001*		
SUPRESSÃO 38	POÇO ARTESIANO	Pomar / Árvores Nativas	-	900	900	2019	10/09/2019 - Carta 1305/2019 (R0140055/2019)
SUPRESSÃO 38 Sub-total			-	*900*	*900*		
SUPRESSÃO 39	BOMBEIRO	Floresta Semidecidual em estágio médio	2.190	3.667	5.857	2020	10/09/2019 - Carta 1305/2019 (R0140055/2019)
SUPRESSÃO 39 Sub-total			*2.190*	*3.667*	*5.857*		
SUPRESSÃO 40	BOMBEIRO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	870	29	899	2020	10/09/2019 - Carta 1305/2019 (R0140055/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	2.109	1.507	3.615		
SUPRESSÃO 40 Sub-total			*2.979*	*1.535*	*4.514*		
SUPRESSÃO 41	CANTEIRO DE OBRAS (ATERPA, DEMOLIDORA SOLUM, IRRICOM E SANTANA)	Campo antrópico/Pastagem	-	9.632	9.632	2019	10/10/2019 - Carta 1431/2019 (R0158534/2019)
SUPRESSÃO 41 Sub-total			-	*9.632*	*9.632*		
SUPRESSÃO 42	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	355	355	2019	10/10/2019 - Carta 1431/2019 (R0158534/2019)
SUPRESSÃO 42 Sub-total			-	*355*	*355*		
SUPRESSÃO 43	CANTEIRO BUSATO - MANEJO PAC.3 (DESMOBILIZADO)	Campo antrópico/Pastagem	-	303	303	2019	10/10/2019 - Carta 1431/2019 (R0158534/2019)
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	-	326	326		
SUPRESSÃO 43 Sub-total			-	*629*	*629*		
SUPRESSÃO 44-A	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO / OBRAS DO CANAL EM CONCRETO CANVAS	Campo antrópico/Pastagem	-	979	979	2020	15/04/2019 - Carta 0624/2019 (00080338-1501-2019)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	674	674		
SUPRESSÃO 44-A Sub-total			-	*1.653*	*1.653*		
SUPRESSÃO 45-B	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO / OBRAS DO CANAL EM CONCRETO CANVAS	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	389	389	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	213	750	962		
SUPRESSÃO 45-B Sub-total			*213*	*1.138*	*1.351*		
SUPRESSÃO 53	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	2.168	1.139	3.307	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	507	692	1.199		
SUPRESSÃO 53 Sub-total			*2.675*	*1.831*	*4.506*		
SUPRESSÃO 54	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	1.294	831	2.125	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	2.853	3.364	6.217		
SUPRESSÃO 54 Sub-total			*4.147*	*4.196*	*8.342*		
SUPRESSÃO 55	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	137	137	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	-	679	679		
SUPRESSÃO 55 Sub-total			-	*816*	*816*		
SUPRESSÃO 56	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	123	64	187	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	280	48	328		
SUPRESSÃO 56 Sub-total			*402*	*112*	*515*		
SUPRESSÃO 57	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	808	132	940	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	2.441	68	2.509		
SUPRESSÃO 57 Sub-total			*3.249*	*200*	*3.449*		
SUPRESSÃO 58	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS) / CANAL DE DESVIO REVESTIDO EM CONCRETO CANVAS	Acesso	-	258	258	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	467	467		
		Campo antrópico/Pastagem	-	71	71		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	965	965		
SUPRESSÃO 58 Sub-total			-	*1.762*	*1.762*		

POLIGONAL	USO PROPOSTO / OBRA	CLASSE DE USO	ÁREA (m²)			Período da Supressão	Data Protocolo
			EM APP	FORA DE APP	TOTAL		
SUPRESSÃO 59	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS) / CANAL DE DESVIO REVESTIDO EM CONCRETO CANVAS	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	264	80	345	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio avançado	1.177	1.165	2.342		
SUPRESSÃO 59 Sub-total			*1.442*	*1.245*	*2.687*		
SUPRESSÃO 61	RECUPERAÇÃO CANAL NO MARCO ZERO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	142	-	142	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Campo antrópico/Pastagem	1.471	90	1.561		
		Floresta Semidecidual em estágio inicial	819	-	819		
SUPRESSÃO 61 Sub-total			*2.432*	*90*	*2.522*		
SUPRESSÃO 62	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS FLUVIAIS DO RIO PARAOPEBA - ETAF 2	Acesso	1.835	2.091	3.926	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Campo antrópico/Pastagem	24.758	42.992	67.749		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	251	-	251		
SUPRESSÃO 62 Sub-total			*26.844*	*45.083*	*71.927*		
SUPRESSÃO 63	CENTRAL DE MATERIAIS DESCARTÁVEIS(CMD)	Campo antrópico/Pastagem	-	6.898	6.898	2019	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Cultivo agrícola	-	17.145	17.145		
		Edificação	-	78	78		
		Solo Exposto	-	108	108		
SUPRESSÃO 63 Sub-total			-	*24.229*	*24.229*		
SUPRESSÃO 64	CANTEIRO DE OBRAS (ATERPA, ICE E TERRABEL)	Campo antrópico/Pastagem	-	1.706	1.706	2020	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	9.215	9.215		
SUPRESSÃO 64 Sub-total			-	*10.921*	*10.921*		
SUPRESSÃO 66	ACESSO MIB	Campo antrópico/Pastagem	-	7.832	7.832	2019	07/08/2020 - Carta 0833/2020 (17992567)
SUPRESSÃO 66 Sub-total			-	*7.832*	*7.832*		
SUPRESSÃO 67	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-10 / CANTEIRO CIMCOP	Campo antrópico/Pastagem	-	4.249	4.249	2019	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Cultivo agrícola	1.009	39.510	40.519		
SUPRESSÃO 67 Sub-total			*1.009*	*43.759*	*44.768*		
SUPRESSÃO 68	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-12 - SUMP ESTACA PRANCHA / SUMP AUXILIAR 1 E 2	Campo antrópico/Pastagem	709	7.378	8.087	2019	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
		Cultivo agrícola	-	238	238		
		Solo Exposto	-	40	40		
SUPRESSÃO 68 Sub-total			*709*	*.656*	*8.365*		
SUPRESSÃO 69	CORTINA ATIRANTADA - TALUDE MRS	Campo antrópico/Pastagem	6.114	28	6.143	2019	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
SUPRESSÃO 69 Sub-total			*6.114*	*28*	*6.143*		
SUPRESSÃO 72	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-06	Campo antrópico/Pastagem	-	5.784	5.784	2019	Comunicado Emergencial 11/02/2019 - Carta 0016/2019 (00040668-1501-2019)
		Solo Exposto	-	16.117	16.117		
SUPRESSÃO 72 Sub-total			-	*21.901*	*21.901*		
SUPRESSÃO 73	DEPÓSITO INTERMEDIÁRIO DE RESÍDUOS 4 - FERROVIA	Campo antrópico/Pastagem	-	3.848	3.848	2019	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
		Cerrado	-	0	0		
		Solo Exposto	-	1.762	1.762		
SUPRESSÃO 73 Sub-total			-	*5.610*	*5.610*		
SUPRESSÃO 74	ESTRADA DE ACESSO / ROTATÓRIA	Acesso	-	1.228	1.228	2019	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
		Campo antrópico/Pastagem	-	1.766	1.766		
		Cerrado	-	450	450		
SUPRESSÃO 74 Sub-total			-	*3.444*	*3.444*		
SUPRESSÃO 75	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-09 - FAZENDA 4 FOLHAS	Campo antrópico/Pastagem	263	11.826	12.089	2019	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
SUPRESSÃO 75 Sub-total			*263*	*11.826*	*12.089*		
SUPRESSÃO 76	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-09 - FAZENDA 4 FOLHAS	Campo antrópico/Pastagem	-	55.201	55.201	2019 e 10/2021	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
		Cultivo agrícola	-	13.484	13.484		
SUPRESSÃO 76 Sub-total			-	*68.685*	*68.685*		
SUPRESSÃO 77	DEPOSITO TEMPORÁRIO DE REJEITO - DTR-08 - FAZENDA RECANTO	Campo antrópico/Pastagem	-	32.464	32.464	2019	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
		Cultivo agrícola	-	35.859	35.859		
SUPRESSÃO 77 Sub-total			-	*68.323*	*68.323*		
SUPRESSÃO 80	CANTEIRO TERRAÇO	Campo antrópico/Pastagem	-	13.644	13.644	2019	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
		Edificação	-	90	90		
		Solo Exposto	-	9.180	9.180		
SUPRESSÃO 80 Sub-total			-	*22.913*	*22.913*		
SUPRESSÃO 81	ESTRADA DE SERVIÇO PARA MANEJO DO REJEITO	Campo antrópico/Pastagem	-	4.206	4.206	2019	27/05/2020 - Carta 0587/2020 (14768460)
SUPRESSÃO 81 Sub-total			-	*4.206*	*4.206*		
SUPRESSÃO 88	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Floresta Semidecidual em estágio avançado	482	11	493	2020	22/06/2020 - Carta 0683/2020 (15711852)
SUPRESSÃO 88 Sub-total			*482*	*11*	*493*		
SUPRESSÃO 90	OBRAS PARA CONTENÇÃO DE EROSÃO	Bambuzal	1.959	96	2.056	2021	23/09/2020 - Carta 1047/2020 (19752806) 06/10/2020 - Carta 1088/2020 (20297503) 03/11/2020 - Carta 1216/2020 (21448524)
		Campo antrópico/Pastagem	5.288	1.388	6.676		
		Floresta Semidecidual em estágio médio	64	-	64		
SUPRESSÃO 90 Sub-total			*7.311*	*1.485*	*8.795*		

							15/12/2020 - Carta 1420/2020 (23173081)
POLIGONAL	**USO PROPOSTO / OBRA**	**CLASSE DE USO**	**ÁREA (m²)**			**Período da Supressão**	**Data Protocolo**
			EM APP	**FORA DE APP**	**TOTAL**		
SUPRESSÃO 91	OBRAS PARA CONTENÇÃO DE EROSÃO	Campo antrópico/Pastagem	246	-	246	09/2020 - 11/2021	23/09/2020 - Carta 1047/2020 (19752806) 06/10/2020 - Carta 1088/2020 (20297503) 03/11/2020 - Carta 1216/2020 (21448524) 15/12/2020 - Carta 1420/2020 (23173081)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	2.458	76	2.534		
SUPRESSÃO 91 Sub-total			*2.704*	*76*	*2.780*		
SUPRESSÃO 97	ACESSO CONTROLE DE PROCESSO EROSIVO - PDE MENEZES III	Campo antrópico/Pastagem	-	4.224	4.224	03/2021 - 07/2021	04/03/2021 - Carta 0318/2021 (26301604) 06/08/2021 - Carta 1089/2021 (33430691)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	718	718		
		Solo Exposto	-	737	737		
SUPRESSÃO 97 Sub-total			-	*5.680*	*5.680*		
SUPRESSÃO 98	EROSÃO - PDE MENEZES III	Floresta Semidecidual em estágio médio	1.062	176	1.238	2021	04/03/2021 - Carta 0318/2021 (26301604) 06/08/2021 - Carta 1089/2021 (33430691)
SUPRESSÃO 98 Sub-total			*1.062*	*176*	*1.238*		
SUPRESSÃO 99	OBRA EMERGENCIAL DO DRENO DE FUNDO MENEZES I	Floresta Semidecidual em estágio médio	191	513	704	05/2021	05/05/2021 - Carta 0661/2021 (29930570)
		Mineração e Estruturas Associadas	12	251	263		
SUPRESSÃO 99 Sub-total			*203*	*764*	*967*		
SUPRESSÃO 100	FLORESTA ALAGADA POR BARRAMENTO EM REMANSO 03	Floresta Semidecidual em estágio médio	4.401	7	4.408	2019	31/03/2021 - Carta 0479/2021 (27562888)
SUPRESSÃO 100 Sub-total			*4.401*	*7*	*4.408*		
SUPRESSÃO 101	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	-	2.627	2.627	2019	16/12/2020 - Carta 1429/2020 (23263706)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	-	3.986	3.986		
SUPRESSÃO 101 Sub-total			-	*6.613*	*6.613*		
SUPRESSÃO 103	RECUPERAÇÃO CANAL DE DRENAGEM FASE 01- PDE MENEZES III	Floresta Semidecidual em estágio médio	-	9.664	9.664	08/2020 e 09/2021	06/08/2021 - Carta 1089/2021 (33430691)
SUPRESSÃO 103 Sub-total			-	*9.664*	*9.664*		
SUPRESSÃO 105	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Floresta Semidecidual em estágio avançado	106	-	106	2021	28/09/2021 - Carta 1350/2021 (35897534)
SUPRESSÃO 105 Sub-total			*106*	-	*106*		
SUPRESSÃO 106	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Floresta Semidecidual em estágio médio	9	150	159	2021	28/09/2021 - Carta 1350/2021 (35897534)
SUPRESSÃO 106 Sub-total			*9*	*150*	*159*		
SUPRESSÃO 107	ÁREAS DE SUPRESSÃO REALIZADAS PARA BUSCAS (BOMBEIROS)	Floresta Semidecidual em estágio médio	336	-	336	09/2021	28/09/2021 - Carta 1350/2021 (35897534)
SUPRESSÃO 107 Sub-total			*336*	-	*336*		
SUPRESSÃO 108-A	CÓRREGO SAMAMBAIA - EROSÃO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	1.880	49	1.929	2022	07/01/2022 - Carta 0028/2022 (40647446)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	615	1.486	2.101		
SUPRESSÃO 108-A Sub-total			*2.495*	*1.535*	*4.030*		
SUPRESSÃO 108-B	CÓRREGO SAMAMBAIA - EROSÃO	Área Afetada Pela Corrida de Rejeitos e Detritos	102	-	102	2022	07/01/2022 - Carta 0028/2022 (40647446)
		Floresta Semidecidual em estágio médio	83	1.080	1.164		
SUPRESSÃO 108-B Sub-total			*186*	*1.080*	*1.266*		
TOTAL GERAL			**126.202**	**1.404.649**	**1.530.852**		

Tabela 31: Justificativas das intervenções

De acordo com o Plano de Utilização Pretendida (AMPLO, 2023), foi realizado censo florestal em 23,22 hectares de Floresta Estacional Semidecídua e nas áreas de pastagem com árvores isoladas. No entanto, o estudo cita a ocorrência de áreas em que, devido ao caráter extra emergencial, a supressão foi executada sem a realização do censo, sendo elas as áreas das supressões 25, 26, 44A, 62, 64, 98, 100 (Floresta Estacional Semídecidua), supressão 74 (Cerrado) e supressões 33, 67, 72, 73, 75, 81 (pastagem com árvores isoladas).Nessas áreas, para cálculo do material lenhoso suprimido, assim como para caracterização da vegetação e classificação sucessional , foram utilizadas poligonais de referência, em áreas próximas ou adjacentes aquelas suprimidas.

Área Suprimida Sem Censo	Área Utilizada Como Referência
Supressão 64 (Floresta)	Supressão 05/43
Supressão 44A (Floresta)	Supressão 17
Supressão 74 (Cerrado)	Supressão 23
Supressão 26 (Floresta)	Supressão 27
Supressão 62 (Floresta)	Supressão 35
Supressão 100 (Floresta)	Supressão 39
Supressão 25 (Floresta)	Supressão 45
Supressão 98 (Floresta)	Supressão 103
Supressão 108 A e B (Floresta)	Supressão 27
Supressão 25 33 44A 64 67 72 73 74 75 81 (Pastagem)	Supressão 11

Tabela 32: Áreas suprimidas sem censo e as áreas utilizadas como referência ou substituta, que foram inseridas nas análises dos dados.Fonte: PUP (AMPLO, 2021)

Foi realizado censo (100%) de todas as árvores e palmeiras com CAP (medido a 130 cm de altura), igual ou superior a 15,7 cm, nas poligonais especificadas. Já a identificação taxonômica (Angiosperm Phylogeny Group IV) foi baseada em observações de campo de caracteres botânicos, como, casca, presença de látex, resina, disposição das folhas, presença de glândulas, etc, com posterior confirmação do gênero e espécie por literatura especializada.

A equação usada para estimar o volume em pé nas árvores da floresta estacional semidecidual foi a recomendada por Scolforo et al. (2008), também sendo utilizada para as árvores isoladas e para as espécies exóticas presentes na área de estudo. Em relação à estimativa do volume em pé nas árvores do Cerrado, a equação usada foi a recomendada por Rulfini, Scolforo et al. (2010).

Equação	R^2 (%)	Syx (m^3)	Syx(%)	$\bar{E}$ (m^3)
Ln(VTcc) = -9,77830707+2,1472609409*Ln(Dap)+0,7804098114*Ln(H)	98,47	0,15538	38,88	0,00131
Ln(VFcc) = -9,8815245325+1,690954869*Ln(Dap)+1,1822679332*Ln(H)	97,15	0,06875	28,97	0,00283

Tabela 33:Equações usadas para estimar o volume em pé das árvores de FESD

Equação	R^2 (%)	Syx (m^3)	Syx(%)	$\bar{E}$ (m^3)
Ln(VTcc) = -9,8295559061+2,352792258*Ln(Dap)+0,6087571437*Ln(H)	98,63	0,09827	30,70	0,0040
Ln(VFcc) = -9,359090131+1,4142164584*Ln(Dap)+1,2521751953*Ln(H)	94,35	0,04862	39,37	0,0039
Vgalhos cc = $VTcc_{(est)}$- $VFcc_{(est)}$	-	-	-	-

Tabela 34:Equações usadas para estimar o volume em pé nas árvores do Cerrado

4.1 Vedações Legais

As intervenções no bioma Mata Atlântica são regidas pela Lei Federal 11.428/2006 que em seu artigo 11 dispõe sobre as vedações relacionadas ao corte e a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica. Nesse sentindo, as vedações dispostas no artigo supracitado serão discutidas a seguir:

I - a vegetação:

a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;

Em relação a essa vedação, nenhuma espécie da fauna ou flora ameaçada de extinção encontra-se restrita à ADA - área diretamente afetada, e, portanto, o impacto previsto não implica em risco a sua eliminação. Conforme estudo apresentado pelo empreendedor e descrito adiante, as espécies da flora, especificamente, constante da Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constantes de listas dos Estados, possuem ampla distribuição, descartando a necessidade da restrição prevista na alínea “a” do inciso I.

Apesar disso, a supressão desses individuos implica em medidas de mitigação e compensação do impacto causado a essas espécies, as quais serão tratadas em item específico.

b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;

A grande maioria das supressões realizadas para implantação das obras emergenciais que ocorreram em Áreas de Preservação Permanente foi em faixas marginais de cursos d’água, não atingindo nascentes. Nesse sentido, estão previstas medidas de controle ambiental, além das compensações relacionadas às intervenções em APP, as quais serão discutidas em item específico.

Salienta-se que, apesar de haver um esforço para evitar a supressão em Áreas de Preservação Permanente, as obras emergenciais tem um caráter de rigidez locacional que impede a alternativa locacional das mesmas em áreas protegidas.

c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;

A maior parte da vegetação suprimida em remascentes florestais possui vegetação secundária em estágio médio de regeneração. Algumas áreas apresentam parâmetros de estágio médio avançado. No entanto, tanto a ADA como seu entorno são áreas fortemente antropizadas que

possuem a paisagem alterada, sendo a supressão em questão um fator não determinante para alteração substancial desse cenário.

Nesse sentido, os programas relacionados a recuperação das áreas afetadas, assim como a compensação pela intervenção por supressão no bioma Mata Atlântica e de espécies ameaçadas, além de APPs, resultaram em conectividade entre os remanescentes, contribuindo para a formação de corredores ecológicos, redução da fragmentação florestal, aumento das áreas de habitat e passagem para fauna, além do aumento do fluxo gênico.

d) proteger o entorno das unidades de conservação;

O empreendimento está inserido na Área de Proteção Ambiental - APA Sul e na zona de amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça. A área diretamente afetada não exerce função direta de proteção sobre o PESRM, conforme previsto na alínea D do inciso I do artigo. Além disso, a ADA está isolada do Parque pela intercalação de outros empreendimentos minerários, rurais e de expansão urbana cuja ocupação territorial se sobrepõem aos eventuais impactos das obras sobre a Unidade de Conservação.

De acordo com as normas gerais da Zona de Amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça, contido em seu Plano de Manejo (IEF, 2007), as principais orientações relacionadas a atividades passíveis de licenciamento são as seguintes:

- Toda atividade passível de impacto ambiental, de acordo com as resoluções do Conama nº 001 de 23/01/86 e nº 237 de 19/12/97, deverá ser licenciada pelo setor competente da FEAM e do IEF, tendo parecer técnico da gerência da UC;
- No processo de licenciamento de empreendimentos novos para o entorno da UC deverão ser observados o grau de comprometimento da conectividade dos fragmentos de vegetação nativa e a instalação de atividades compatíveis com os objetivos da UC;
- A vegetação nativa deverá ser recuperada e/ou reabilitada, caso necessário, através do uso de espécies nativas da região;
- O licenciamento da averbação da reserva legal na ZA será realizado pelo órgão ambiental competente para este fim ou por ele indicado;

Nesse sentido, as atividades estão sendo regularizadas por meio do processo de licenciamento corretivo; os estudos apresentados analisaram o comprometimento da conectividade dos fragmentos, visando ter o mínimo de comprometimento em áreas com remanescentes florestais optando, quando possível, por áreas já antropizadas; o objetivo final das obras visam a reparação total da área, com a recuperação por meio do uso de espécies nativas da região; e a localização da Reserva Legal foi analisada e aprovada no presente parecer.

e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA;

Não existe qualquer registro de reconhecimento de excepcional valor paisagístico da área do

projeto por órgãos do SISNAMA. Desta maneira, não se aplicam as restrições previstas na alínea E, inciso I.

4.2 Estudo de Alternativa Técnica e Locacional

4.2.1. Área de Preservação Permanente - APP

De acordo com o Relatório de Atendimento à Solicitação De Informações Complementares – Ofício SEMAD/SUPPRI/DTA N° 20/2022 (SEI 47235350), as intervenções em APPs ocorreram pela rigidez locacional de algumas estruturas como é o caso de estabilização de barragens e contenção de sedimentos, canais de desvio de drenagens, controle de erosões, alguns acessos que seccionam calhas fluviais e áreas necessárias ao desenvolvimento das operações de manejo de rejeitos. Áreas de preservação permanente também foram utilizadas para disposição de materiais necessários ao manejo de rejeitos e pátios para locação de apoios necessários a estas operações. Em outras situações, a intervenção em APP's se deu em caráter de uma emergencialidade objetiva, como é o caso das demandas relacionadas às buscas do Corpo de Bombeiros. Para muitas dessas estruturas as demandas de intervenção foram dirigidas, não cabendo discussão de alternativas locacionais.

4.2.2. Espécies ameaçadas

Também, de acordo com o Relatório de Atendimento à Solicitação De Informações Complementares – Ofício SEMAD/SUPPRI/DTA N° 20/2022 (SEI 47235350), o corte de indivíduos arbóreos de espécies ameaçadas de extinção ocorreu, em parte, devido à rigidez locacional de algumas estruturas, como é o caso de Barragens, Canais, alguns acessos e áreas necessárias ao desenvolvimento das operações para implantação das mesmas. Em outras situações o corte dos indivíduos arbóreos se deu em caráter de uma emergencialidade objetiva como é o caso das demandas relacionadas às buscas do Corpo de Bombeiros.

A supressão vegetal decorrente das obras emergenciais causaram a morte de 423 indivíduos de *Dalbergia nigra*, 47 de *Melanoxylon braúna, 31 de Cedrela fissilis*, 4 de *Ocotea odorífera, e 13 de Stephanopodium engleri.*

Conforme justificativas trazidas pelo empreendedor, o corte das mesmas não agravará o risco à conservação "in situ", uma vez que elas apresentam uma ampla distribuição, exceto a espécie *Stephanopodium engleri*, que será discutida adiante mais adiante.

Nesse sentido, as espécies ameaçadas suprimidas não se limitam a Área Diretamente Afetada, podendo ser encontradas nos remanescentes florestais do entorno. Haja vista que, para maioria das espécies ameaçadas, foi realizada a supressão de poucos indivíduos, e que medidas de compensação estão sendo tratadas nesse parecer, entende-se que o prejuízo para manutenção da espécie será minimizado.

No caso da espécie Dalbergia nigra, importante destacar que a distribuição da mesma na área diretamente afetadas pelas supressões de vegetação se encontra acima do relatado na literatura, que é de 0,8 individuos/há (Ribeiro, R.A, 2002; CNCFlora, 2023). Nesse sentido, está

sendo condicionado neste parecer a realização de estudo da genética populacional, na Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, das espécies da flora ameaçadas de extinção, a fim de obter maiores informações da dinâmica populacional dessa espécies da bacia hidrográfica onde estão ocorrendo as intervenções e que poderão subsidiar futuros projetos de recuperação na área.

Em relação a espécie *Dalbergia nigra*, conhecida como "jacarandá-da-Bahia", sabe-se que é endêmica da Floresta Atlântica do Brasil, e o mapa de distribuição apresentado pelo JBRJ mostra sua ocorrência pelo Nordeste (Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe), Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro) e Sul (Paraná) (Lima, 2015a). O inventário florestal de Minas Gerais revela ocorrência de subpopulações em fragmentos de floresta semidecídua com densidade de 1,3 a 140 árvores por hectare no Jequitinhonha, Teófilo Otoni, Águas Formosas, Nanuque, Frei Gaspar, Conselheiro Pena, Capelinha, São João Evangelista, São Gonçalo do Rio Preto, Timóteo, Ipanema, Diogo de Vasconcelos, Piranga, Juiz de Fora, Rio Pomba, Carandaí, Morro do Pilar. Também é amplamente distribuída no Sudeste, como aponta a Figura 86 abaixo das regiões de ocorrência filtradas no GBIF. Segundo o CNCflora ocorre em áreas protegidas como: Reserva Natural Vale (ES), Reserva biológica de Sooretama (ES), Floresta Nacional de Goytacazes (ES), Estação Ecológica de Caratinga (MG), Parque Estadual do Rio Doce (MG), Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Reserva Biológica do Poço D'Antas (MG), Reserva Biológica do Tinguá (RJ) e Parque Nacional da Bocaina (RJ).

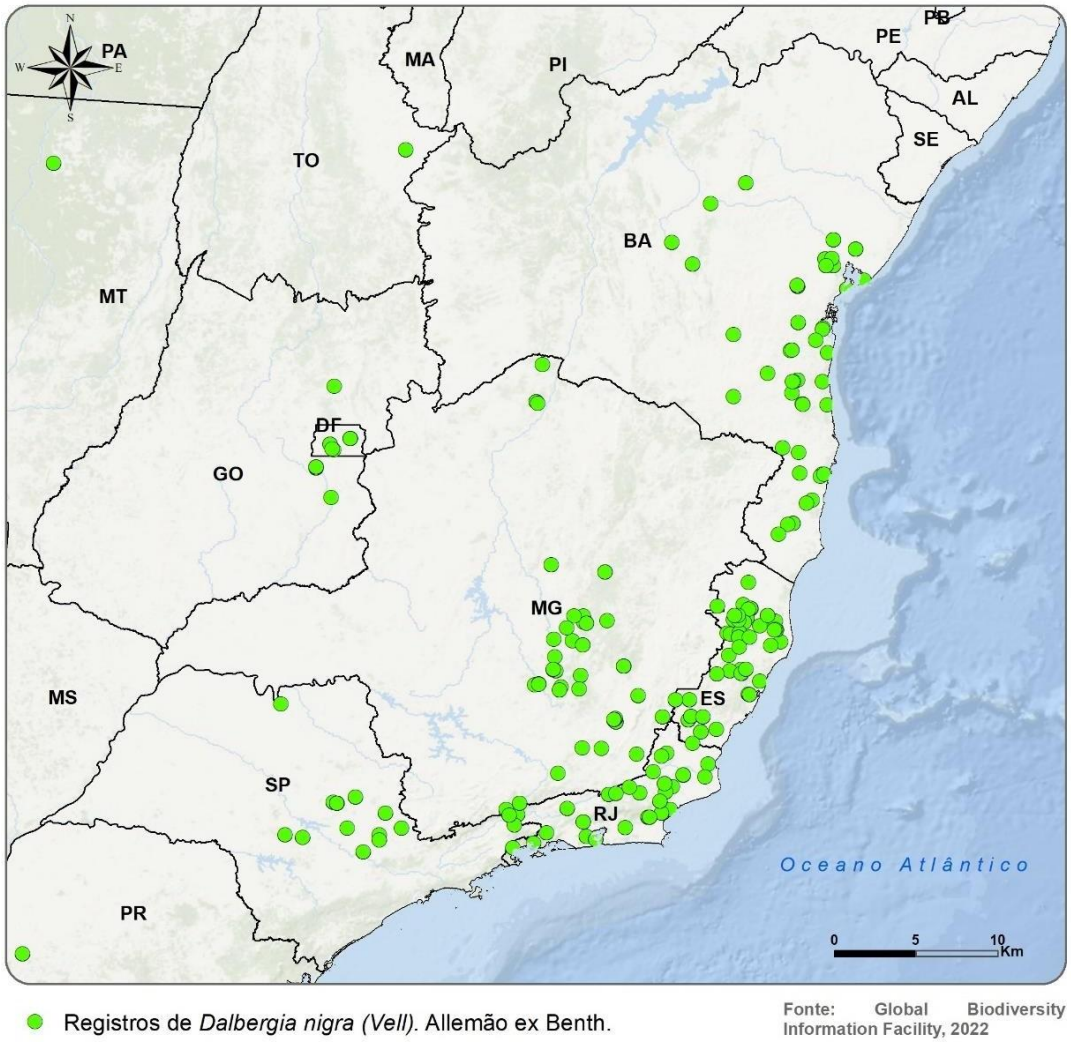


Figura 86: Ocorrências de Dalbergia nigra filtrados do GBIF ((https://www.gbif.org/). (PUP, Amplo, 2023)

Já a espécie *Melanoxylon brauna* (braúna) ocorre na floresta ombrófila e estacional da mata atlântica e nas florestas decíduas do Cerrado e Caatinga, segundo o mapa de distribuição apresentado pelo JBRJ: no Nordeste (Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe, Rio Grande do norte) e Sudeste (Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro) (Lima, 2015b). O inventário florestal de MG revela ocorrência de subpopulações em fragmentos de floresta semidecídua nas regiões de Domínio Atlântico: Mantiqueira Norte, Vale do Mucuri-Itanhém, Vale do Paraíba do Sul, Vale do Pardo-Jequitinhonha, Vale do Rio Doce; Domínio do Cerrado: Espinhaço Norte, Espinhaço Sul, Vale do Pardo-Jequitinhonha. Também é amplamente distribuída no Sudeste, como aponta a Figura 87 abaixo das regiões de ocorrência filtradas no GBIF. Segundo o CNCflora a espécie ocorre em áreas protegidas como: Reserva Biológica Mico-Leão (BA), Floresta Nacional Rio Preto (ES), Reserva Biológica de Sooretama (ES), Reserva Natural Vale (ES), Estação de Pesquisa e Desenvolvimento

Ambiental de Peti (MG); Estação Ecológica da Mata do Cedro (MG), Parque Estadual do Itacolomi (MG), Parque Estadual do Rio Doce (MG), Reserva Biológica da Represa do Grama (MG), Reserva Florestal Mata do Paraíso (MG), RPPN Feliciano Miguel Abdala (MG), RPPN Mata Samuel de Paula (MG), Parque Nacional da Floresta da Tijuca (RJ), Parque Nacional do Itatiaia (RJ), Reserva Biológica Poço das Antas (RJ), Reserva biológica União (RJ).

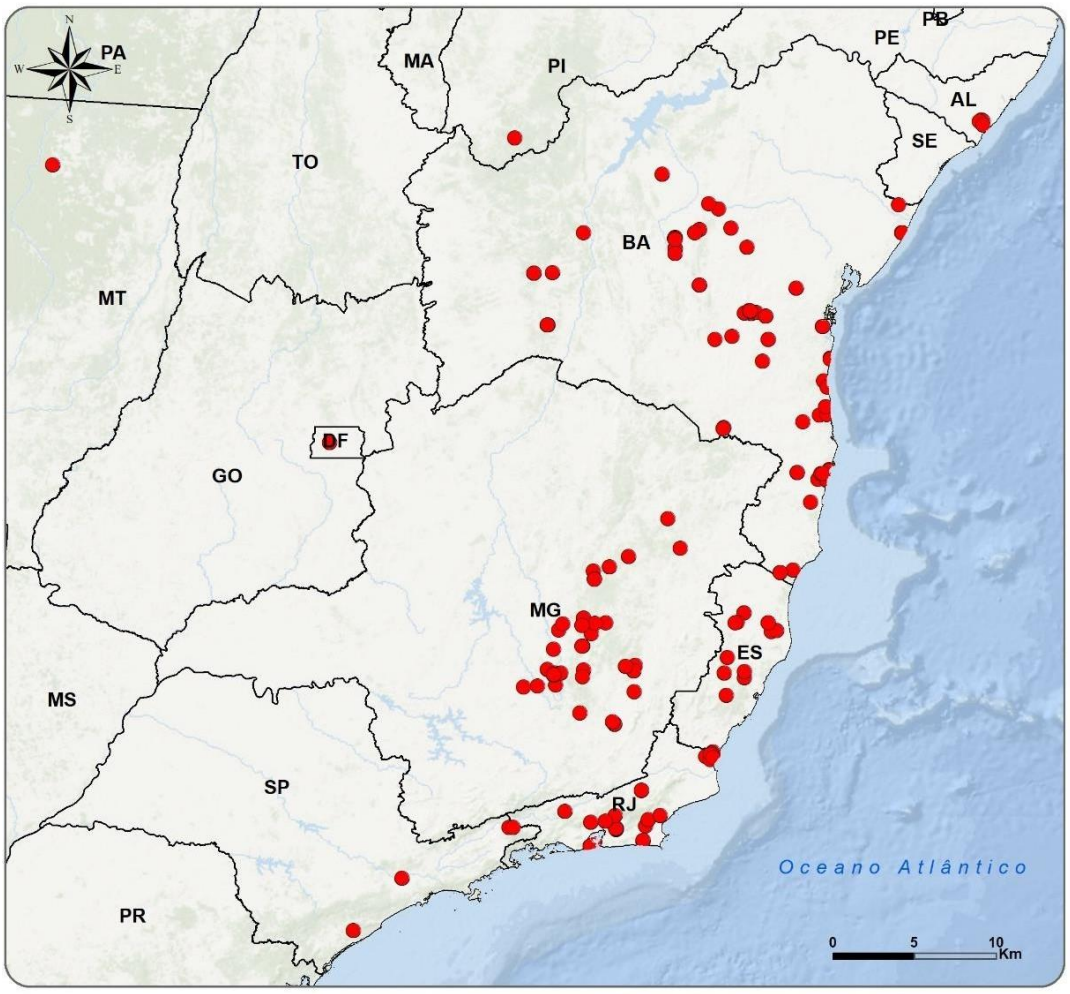


Figura 87:Ocorrências de Melanoxylon brauna filtrados do GBIF ((https://www.gbif.org/). (PUP, Amplo, 2023)

A espécie *Cedrela fissilis*, abrange uma extensa área no Brasil, em todos os Biomas e em quase todos os estados e em outros países da América do Sul, com muitos registros também em áreas protegidas (Fontes: CNCFlora, JBRJ e GBIF). O inventário florestal de MG revela ocorrência de subpopulações em fragmentos de florestas nas regiões do Domínio Atlântico: Mantiqueira Norte, Mantiqueira Sul, Planalto de Poços de Caldas, Vale do Mucuri-Itanhém, Vale do Paraíba do Sul, Vale do Pardo-Jequitinhonha, Vale do Rio Doce, Vale do Rio Grande; Domínio do Cerrado: Espinhaço Norte, Espinhaço Sul, Vale do Paranaíba, Vale do Pardo- Jequitinhonha, Vale do São

Francisco; Domínio do Semi-árido: Vale do São Francisco. (Figura 88)

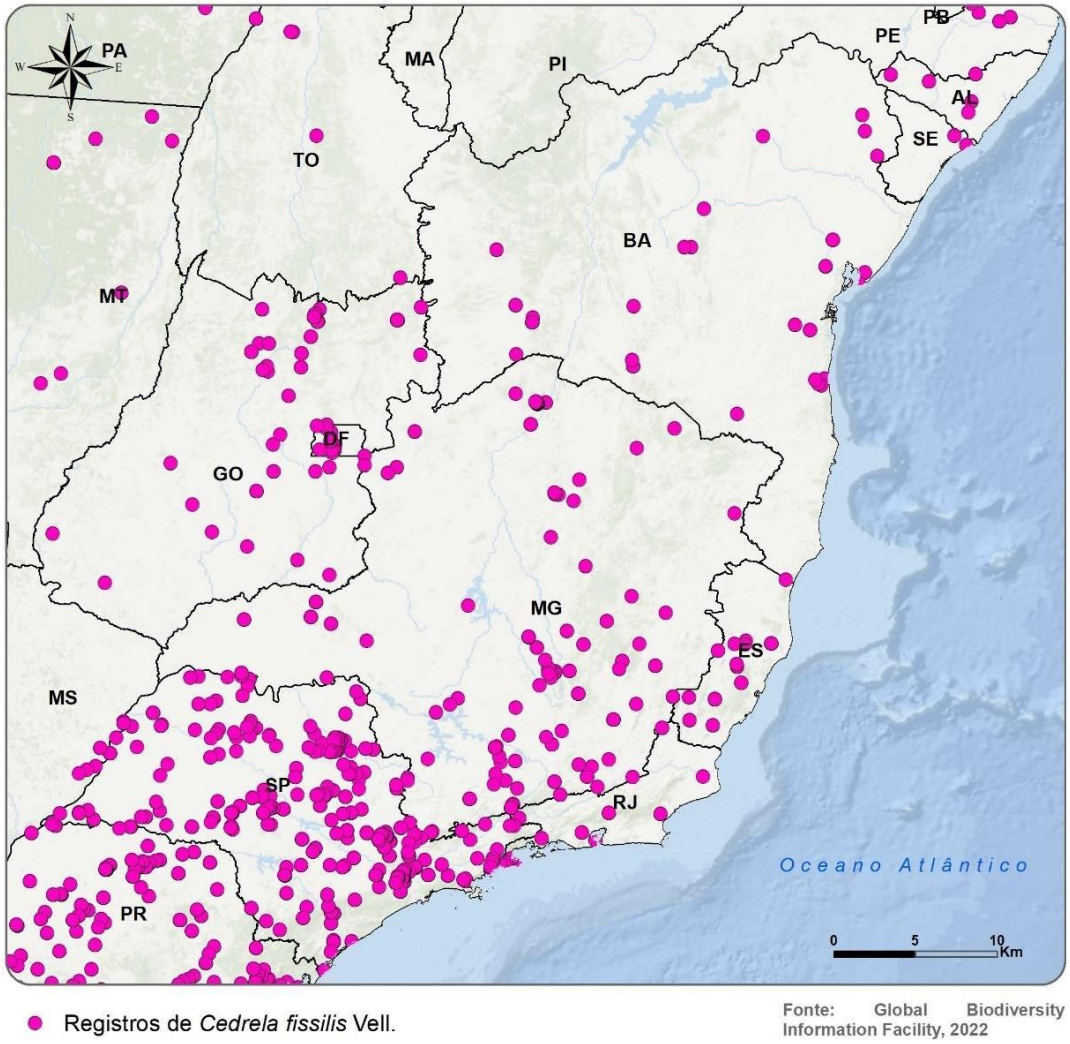


Figura 88:Ocorrências de Cedrela fissilis filtrados do GBIF ((https://www.gbif.org/). (PUP,Amplo,2023)

Ocotea odorifera, a canela cheirosa, é encontrada em SP, RJ, MG e nos estados do Sul do Brasil e nos países do sul da América como Argentina, Paraguai e Uruguai (CNCFlora, JBRJ, GBIF). O inventário florestal de MG revela ocorrência de subpopulações em fragmentos de florestas nas regiões do Domínio Atlântico: Mantiqueira Norte, Mantiqueira Sul, Planalto de Poços de Caldas, Vale do Mucuri- Itanhém, Vale do Paraíba do Sul, Vale do Pardo-Jequitinhonha, Vale do Rio Doce, Vale do Rio Grande; Domínio do Cerrado: Espinhaço Norte, Espinhaço Sul, Vale do São Francisco; Domínio do Semi-árido: Vale do São Francisco. (Figura 89)

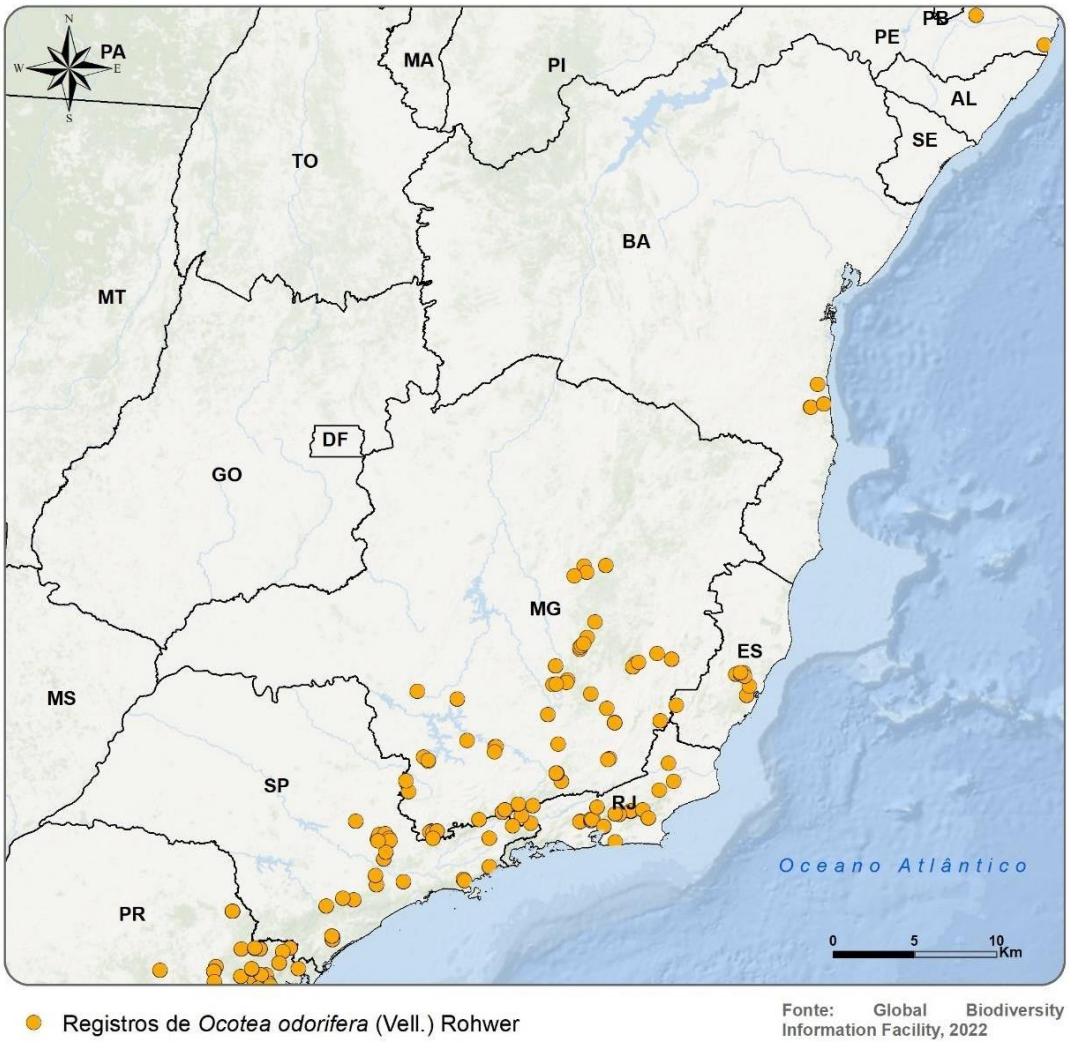


Figura 89:Ocorrências de Ocotea odorifera filtrados do GBIF ((https://www.gbif.org/). (PUP, Amplo, 2023)

A espécie *Stephanopodium engleri*, tem distribuição restrita ao Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, considerada endêmica e ocorre nas florestas estacionais ciliares (CNC Flora, 2020), sendo encontradas em poucas localidades conhecidas na Bacia do Ferro Carvão, conforme observa-se na Figura 90.

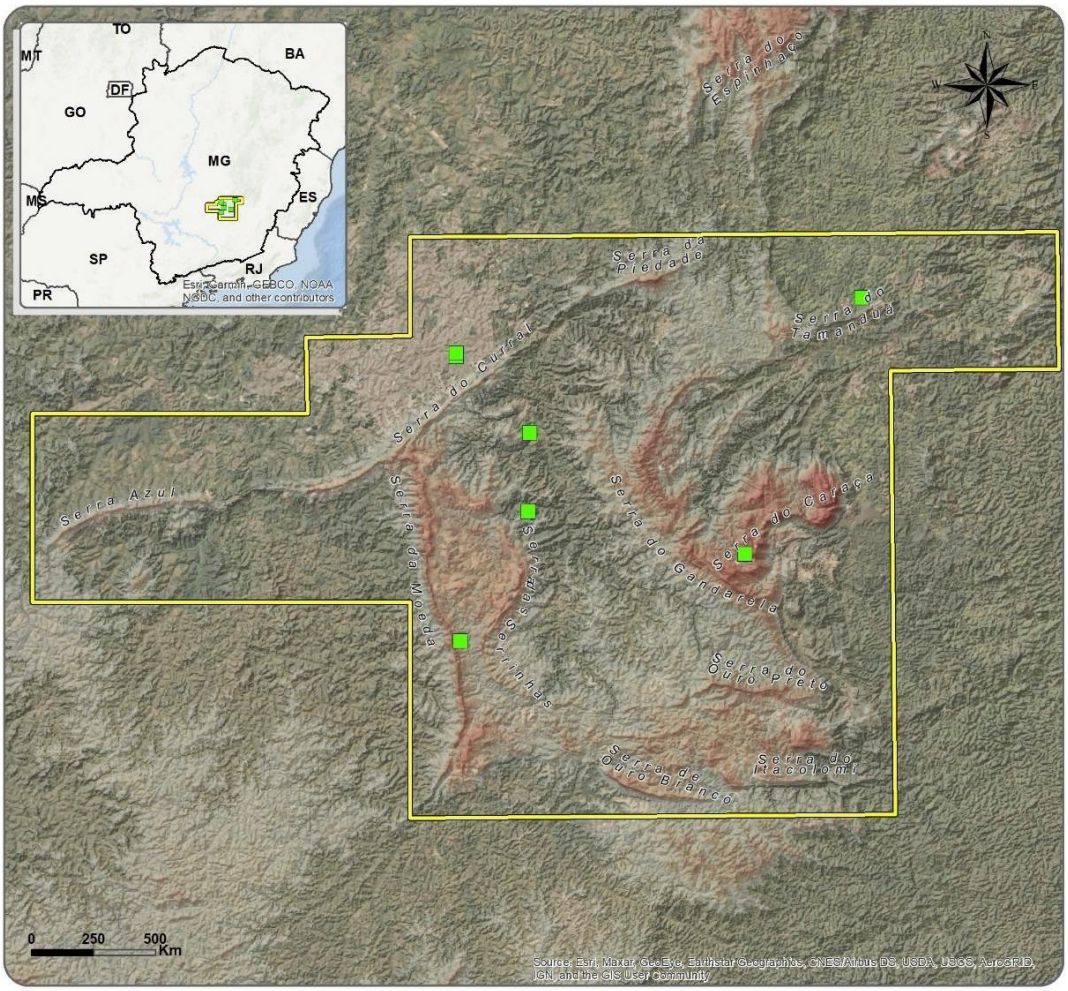


Figura 90: Distribuição da espécie *Stephanopodium engleri no Quadrilátero Ferrífero*

O estudo apresentado pelo empreendedor ressaltou que, além dos indivíduos de *Stephanopodium engleri* suprimidos em decorrência da implantação das obras emergenciais, já foram mapeadas árvores matrizes em remanescentes florestais situados na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão e adjacências para coleta de sementes e produção de mudas. Além disso, está previsto no âmbito do Programa de Conservação e Estudos da Flora do Plano de Reparação Socioambiental da bacia do rio Paraopeba a realização de estudos fenológicos para esta e outras espécies ameaçadas ocorrentes na área.

Apesar dessa espécie já estar sendo tratada no Programa de Resgate da Flora, sendo coletados frutos e sementes não só na Área Diretamente Afetada, mas também em formações florestais e savânicas localizadas na mesma bacia hidrográfica, sugere-se nesse parecer que sejam fomentados estudos voltados ao conhecimento relacionado à propagação, crescimento, necessidades de nutrientes e adaptações funcionais dessa espécie. Visto que se trata de uma espécie classificada como “em perigo”, para fins de conservação faz-se necessário definir

estratégias e protocolos para sua propagação. Para isso, será condicionado nesse parecer a publicação de estudos científicos acerca da caracterização da espécie com enfoque nas estratégias de reprodução.

4.3 Classificação Sucessional

O estágio sucessional das poligonais de supressão foi classificado conforme os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 392 de 25 de junho de 2007, sendo eles: Altura do Dossel, Estratificação, Diâmetro médio, Presença de serapilheira, Presença de epífitas, Presença de trepadeiras e Espécies Indicadoras.

No quadro abaixo, apresentado pelo empreendedor, consta a classificação de cada poligonal de supressão, conforme a predominância de parâmetros em determinado estágio sucessional:

Poligonal	Área (ha)	DAP cm		Dossel m		Estratos		Classe Final
		Valor	C	Valor	C	Valor	C	
Supressão 02	0,282	7,77	IN	6,74	M	**2**	M	Médio
Supressão 02ª	1,916	8,43	IN	6,02	M	3	AV	Médio
Supressão 03	0,208	10,88	M	9,12	M	2	M	Médio
Supressão 03 A	0,022	11,16	M	8,28	M	2	M	Médio
Supressão 03 C	0,150	10,27	M	8,14	M	2	M	Médio
Supressão 04	0,321	9,45	IN	7,72	M	2	M	Médio
Supressão 05	0,905	11,09	M	10,15	M	3	AV	Médio
Supressão 06	0,214	11,96	M	10,47	M	3	AV	Médio
Supressão 06 A	0,207	11,18	M	10,72	M	3	AV	Médio
Supressão 07	0,028	8,36	IN	10,10	M	2	M	Médio
Supressão 08	0,012	18,70	AV	11,90	M	2	M	Médio
Supressão 08 A	0,030	12,31	M	11,22	M	3	AV	Médio
Supressão 09	0,133	17,63	M	8,95	M	2	M	Médio
Supressão 10	0,471	17,03	M	9,93	M	3	AV	Médio
Supressão 10 B	0,168	12,10	M	15,10	AV	3	AV	Avançado
Supressão 12	5,223	11,90	M	11,12	M	3	AV	Médio
Supressão 14	0,103	19,14	AV	12,25	AV	3	AV	Avançado
Supressão 15	0,054	21,87	AV	9,57	M	2	M	Médio
Supressão 16	0,327	12,87	M	8,50	M	2	M	Médio
Supressão 16 A	0,134	9,65	IN	9,13	M	2	AV	Médio
Supressão 17	0,294	8,98	IN	8,20	M	2	M	Médio
Supressão 18	0,981	11,49	M	11,94	M	2	AV	Médio
Supressão 19	0,282	16,49	M	9,63	M	2	M	Médio
Supressão 21	0,782	19,81	AV	13,63	AV	3	AV	Avançado
Supressão 21ª	0,370	9,95	IN	12,46	AV	3	AV	Avançado
Supressão 22	0,030	14,30	M	10,64	M	2	M	Médio
Supressão 24	0,051	9,88	IN	8,67	M	2	M	Médio
Supressão 27	0,589	9,90	IN	8,37	M	2	M	Médio
Supressão 28	0,066	13,06	M	11,19	M	2	M	Médio
Supressão 29	0,013	16,30	M	9,91	M	2	M	Médio
Supressão 30	0,360	23,09	AV	13,79	AV	3	AV	Avançado
Supressão 31	3,375	11,12	M	10,06	M	3	AV	Médio
Supressão 34	0,188	19,92	AV	10,09	M	2	M	Médio
Supressão 35	0,434	16,67	M	8,90	M	2	M	Médio
Supressão 39	0,586	11,00	M	9,24	M	3	AV	Médio
Supressão 40	0,362	18,44	AV	10,09	M	2	M	Médio
Supressão 42	0,035	13,94	M	9,40	M	2	M	Médio

Supressão 43	0,033	13,39	M	12,08	AV	3	AV	Avançado
Supressão 45 B	0,096	14,52	M	9,68	M	2	M	Médio
Supressão 53	0,120	11,05	M	7,88	M	2	M	Médio
Supressão 54	0,622	11,65	M	10,19	M	3	AV	Médio
Supressão 55	0,068	12,01	M	13,46	AV	3	AV	Avançado
Supressão 56	0,033	12,32	M	7,35	M	2	M	Médio
Supressão 57	0,251	15,27	M	8,81	M	2	M	Médio
Supressão 58	0,096	26,49	AV	9,17	M	2	M	Médio
Supressão 59	0,234	15,33	M	13,82	AV	3	AV	Avançado
Supressão 61	0,082	9,55	IN	3,69	IN	1	IN	Inicial
Supressão 88	0,049	11,77	M	12,54	AV	3	AV	Avançado
Supressão 90	0,006	14,14	M	10,73	M	2	M	Médio
Supressão 91	0,253	14,54	M	9,01	M	2	M	Médio
Supressão 97	0,072	8,78	IN	8,36	M	2	M	Médio
Supressão 99	0,070	12,79	M	9,68	M	2	M	Médio
Supressão 101	0,399	14,82	M	7,97	M	2	M	Médio
Supressão 103	0,966	9,89	IN	8,00	M	3	AV	Médio
Supressão 105	0,011	22,84	AV	12,42	AV	3	AV	Avançado
Supressão 106	0,016	14,13	M	9,99	M	2	M	Médio
Supressão 107	0,034	13,34	M	8,80	M	2	M	Médio
Supressão 44A (ref da Supressão 17)	0,067	8,49	IN	8,68	M	2	M	Médio
Supressão 26 (ref da Supressão 27)	0,468	9,78	IN	8,43	M	2	M	Médio
Supressão 62 (ref da Supressão 35)	0,025	19,52	AV	9,28	M	2	M	Médio
Supressão 100 (ref da Supressão 39)	0,441	10,81	M	8,55	M	3	AV	Médio
Supressão 25 (ref da Supressão 45)	0,215	9,08	IN	8,62	M	2	M	Médio
Supressão 98 (ref da Supressão 103)	0,124	8,91	IN	7,94	M	3	AV	Médio
Supressão 64 (ref da Supressão 05 e 43)	0,924	11,08	M	10,12	M	3	AV	Médio
Supressão 108 A e B (ref da Supressão 27)	0,320	9,93	IN	8,94	M	2	M	Médio

Tabela 35:Classificação sucessional parcial (C) de cada parâmetro e classificação sucessional final de cada mancha de floresta semidecídua onde foi realizado o censo no ribeirão Ferro-Carvão, sendo IN (inicial), MD (médio) e AV (avançado). (PUP, Amplo, 2023)

Dessa forma, foram classificados 0,08 hectares em estágio inicial de regeneração, 23,54 hectares em estágio médio e 2,18 hectares em estágio avançado.

Salienta-se que, em relação à presença de epífitas (29 espécies encontradas), elas foram pouco frequentes nas árvores mensuradas. De acordo com o estudo apresentado pelo empreendedor, esta baixa riqueza parece ser uma característica da bacia do Ferro-Carvão e a presença de epífitas não se mostrou adequada para separar adequadamente os estágios.

Em relação à serrapilheira, essa pouco se diferenciou, sendo caracterizadas com camadas pouco espessas em quase todas as localidades levantadas, sendo que apenas nas áreas denominadas Supressão 2A, Supressão 5 e Supressão 103 ela se mostrou um pouco mais espessa.

No que se refere à presença de trepadeiras, também pouco se diferenciou entre as localidades, quase não ocorrendo espécies lenhosas, embora algumas tenham sido observadas.

Dessa forma, a classe predominante entre Estratificação, Altura do Dossel e DAP médio definiu a classificação final de cada mancha, conforme já exposto na tabela 35.

4.4 Resultado do Censo Florestal

De acordo com os dados do PUP, foram registrados no censo florestal 29.508 árvores e palmeiras com DAP maior ou igual a 5 cm, sendo 24273 na floresta estacional, 164 no Cerrado, 5071 árvores isoladas. Estas árvores estão classificadas em 72 famílias botânicas e 416 espécies (além do grupo de árvores mortas e do grupo de árvores não identificadas), sendo que as famílias mais ricas são Fabaceae (73 espécies), Myrtaceae (51), Lauraceae (25) e Rubiaceae (17).

Das 416 espécies identificadas, 381 foram registradas na floresta estacional semidecídua, 29 no cerrado e 169 como árvores isoladas. Dessas, um total de 377 espécies são nativas de ocorrência natural, 4 são nativas frutíferas cultivadas (jabuticaba, caju, goiaba, pitanga), 12 são nativas ornamentais cultivadas (exemplo: pau-brasil, sansão do campo), 13 são exóticas frutíferas cultivadas (exemplo, abacate, laranja, limão, manga) e 10 são exóticas ornamentais (exemplo, eucalipto, pinus, leucena).

Foram registradas 1069 árvores com algum grau de ameaça pela lista do MMA ou imunes ao corte, sendo melhor detalhadas no quadro a seguir:

Espécie	**N° de árvores suprimidas**
Astronium fraxinifolium Schott	98
Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.	115
Handroanthus albus (Cham.) Mattos	1
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	11
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	202
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose	119
Caryocar brasiliense Cambess	5
Stephanopodium engleri Baill.	13
Dalbergia nigra (Vell.) *Allemão* ex Benth.	423
Melanoxylon brauna Schott	47
Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	4

Cedrela fissilis Vell.	31

Tabela 36 - Espécies ameaçadas e/ou imunes de corte suprimidas pelas obras emergenciais

As 29.508 árvores mensuradas no censo geraram um volume total de 3.064,82 m^3, sendo que o censo na floresta estacional semidecídua totalizou 24.273 árvores com 2.394,06 m³; as árvores isoladas 5.071 indivíduos com 665,30 m³; e o cerrado com 164 árvores, gerando ,5,43 m³ de material lenhoso.

Considerando que a Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3102 de 26/10/2021 em seu Anexo I estabelece que o volume de tocos e raízes é igual a 10m^3/ha, o total deste componente na área florestal das obras é estimado em 259,7 m³, que somados aos 3.064,82 m³ do censo, dão um total de 3.324,52 m³.

4.4.1 Estimativas Volumétricas Para Floresta Afetada Pela Mancha De Rejeito

Para fins da estimativa do volume e número de árvores suprimidas, incluindo as árvores de espécies ameaçadas/imunes, pela mancha de rejeito e de uma área de 7,20 ha de floresta estacional com rejeito sob o dossel, foram utilizados os dados resultantes do censo florestal realizado nas poligonais de supressão das obras emergenciais. Estas estimativas foram obtidas com as equações abaixo:

$$\text{Núm de Árv na Mancha de Rejeitos} = \text{Núm de Árv no Censo} \times \frac{\text{Área (ha) da Mancha}}{\text{Área (ha) do Censo}}$$

$$\text{Volume Total m3 na Mancha de Rejeitos} = \text{Volume Total m3 no Censo} \times \frac{\text{Área (ha) da Mancha}}{\text{Área (ha) do Censo}}$$

$$\text{Núm de sp Ameaçadas/Imunes na Mancha} = \text{Núm de sp Ameaçadas/imunes no Censo} \times \frac{\text{Área (ha) da Mancha}}{\text{Área (ha) do Censo}}$$

Visto que as poligonais onde foi realizado o censo tratam de áreas adjacentes àquelas suprimidas pela mancha de rejeitos, e uma vez que a vegetação presente nas áreas de rejeito sob dossel, sofrem interferência da presença de rejeito, a metodologia apresentada para essa estimativa foi validada pelo órgão ambiental.

Desse modo, estimou-se que foram suprimidas, na mancha de rejeitos, 132.213 árvores de floresta estacional semidecidual com um volume total de 13.040 m^3. Já na floresta estacional com rejeito sob dossel a estimativa resultou em 6.774 árvores, com um volume total de 668 m^3.

Com base nas espécies ameaçadas ou imunes de corte registradas no censo, foi estimado que, na floresta estacional, 4.194 árvores suprimidas pela mancha de rejeito são ameaçadas ou imunes de corte. Já na floresta estacional com rejeito sob dossel, o número estimado é de 215 árvores de espécies ameaçadas ou imunes de corte.

Apesar de não ter sido considerado no estudo, a estimativa de tocos e raízes para a área da mancha de rejeito, relativo aos 140,53 ha de floresta estacional suprimida, é de 1.405,3 m³. Já para área de floresta estacional com rejeito sob o dossel, equivalente à 7,20 ha, é de 72 m³. Essa

estimativa considera a Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3102 de 26/10/2021 em seu Anexo I.

5 ASPECTOS/IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

5.1 Meio Físico

A ruptura das Barragens B-I, B-IV e B-IVA da Mina Córrego do Feijão, de propriedade da Vale, em Brumadinho, resultou no espalhamento de aproximadamente 10,5 milhões de metros cúbicos de rejeitos derivados do tratamento de rochas itabiríticas para a produção de minério de ferro. Desse total, cerca de 7,8 milhões ficaram espalhados pela bacia do ribeirão Ferro Carvão e cerca de 2,7 milhões alojaram-se, inicialmente, na calha do rio Paraopeba. A área total ocupada pelo rejeito foi de 285,20 ha na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, sendo cerca de 135,1 ha marcados por ambientes destinados ao uso antrópico como cultivos, pastagens, mineração, estradas e acessos, solo exposto e áreas edificadas.

O volume de rejeito que ocupou o vale do ribeirão Ferro-Carvão provocou o completo entulhamento de seu leito fluvial, além de porções de cursos fluviais menores conectadas ao ribeirão Ferro Carvão, alcançando o rio Paraopeba, criando em sua confluência com o ribeirão Ferro-Carvão um espesso cone de detritos. O processo de dissecação do cone de detritos (Figura 88) resultou no arraste fluvial dos depósitos de rejeitos ao longo da calha do rio Paraopeba por uma extensão ainda imprecisa.



Figura 91: Confluência do ribeirão Ferro-Carvão com rio Paraopeba. Nota-se sedimentos formando um cone de detritos - linha amarela tracejada. (Fonte: Vale, 2019 - Vol. III EIA).

Os levantamentos topobatimétricos, executados após o rompimento, identificaram as características morfológicas herdadas do espalhamento dos rejeitos ao longo da área afetada.

Volumes espessos foram identificados na área da Pêra do Ramal Ferroviário da Mina Córrego do Feijão, em braços de drenagens que aportam ao ribeirão Ferro-Carvão, como os córregos Olaria, Laranjeiras e o Samambaia. Não se observou um impacto extra calha no rio Paraopeba, ou seja, a massa de rejeito não extravasou os limites da calha fluvial do rio.

Em relação à água do rio Paraopeba, os monitoramentos efetuados após o rompimento indicaram um impacto na qualidade desse recurso sob a forma de concentrações elevadas de metais totais, refletindo a alta carga de sólidos presentes na água do rio. Áreas importantes em termos hídricos da bacia do ribeirão Ferro-Carvão foram suprimidas, resultando no soterramento, e consequente paralisação, de todas as formas de uso a estas associadas, bem como dos processos biológicos cuja água era o veículo de seu desenvolvimento.

As Obras Emergenciais (Item 2.2) representam, portanto, as ações fundamentais para que a remoção de rejeitos possa ser operada ao longo de todo o curso do ribeirão Ferro-Carvão, sendo previstos os impactos típicos de grandes obras civis, como aqueles associados à geração de ruídos, às vibrações, ao tráfego significativo, à geração de materiais particulados, entre outros relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico.

O caráter emergencial das obras, bem como a exposição a tal contexto, impôs à Vale a obrigatoriedade de implementar as necessárias ações ambientais, monitorar sua eficiência, bem como ter a devida agilidade em atender as demandas associadas à constatação de dificuldades de moradores em conviver com a rotina das obras.

Ressalta-se que as Obras Emergenciais, em seu conjunto, objetivam favorecer a estabilização do rejeito e minimizar o aporte de sedimentos ao rio Paraopeba, melhorando as condições de sua calha fluvial, além de restituir a este rio água em qualidade aceitável e permitir operações adequadas de remoção e destinação dos rejeitos para a recuperação da área impactada.

Inseridas em um contexto previamente alterado pelo rompimento, e considerando toda a mancha de rejeitos por onde se processa as operações de manejo, a avaliação de aspectos e impactos ambientais, incluindo o meio físico, e consequente medidas mitigadoras inerentes às Obras Emergenciais, estão pormenorizadas no EIA (Amplo, 2019) e nas informações complementares encaminhadas em novembro de 2021 (em resposta ao ofício SEMAD /SUPPRI/DAT n°177/2021 – ID 61075001), em maio/2022 (em resposta ao ofício SEMAD /SUPPRI/DAT n°20/2022 – ID 47235349) e em fevereiro/2023 (em resposta ao ofício SEMAD /SUPPRI/DAT n°230/2022 – ID 61075001).

A ADA revisada, conforme documento IC Vale fevereiro/2023 (ID 61075001), incorporou toda a mancha de rejeitos e novas estruturas ao arranjo original do Plano Diretor, este em atualização desde sua 1ª versão, 2019, chegando, a área ocupada pelas obras emergenciais em 2022, a 581,65 ha.

Frisa-se, ainda, que na avaliação de impacto efetuada foi dada especial atenção às operações relacionadas ao manejo do rejeito, com foco em impactos associados aos Depósitos Temporários de Rejeitos - DTRs e às Estações de Tratamento de Águas Fluviais – ETAFs.

Assim, abrangeu-se a avaliação da ocorrência dos seguintes impactos ambientais:

Reais

- Alteração da Qualidade do Ar;
- Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração;
- Alteração do Relevo-Paisagem;
- Alteração da Dinâmica Erosiva;
- Alteração da Qualidade das Águas Superficiais;
- Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial.

Potenciais

- Alteração da Dinâmica e da Qualidade das Águas Subterrâneas.

5.1.1 Alteração da Qualidade do Ar

Os estudos conduzidos pela Vale concluem que o rompimento das barragens B-I1, B-IV e B-VIA, somado às Obras Emergenciais, é a principal contribuição para a emissão de poluentes na atmosfera, principalmente devido à movimentação das vias de tráfego e operação de máquinas e equipamentos. As áreas que ficaram expostas também contribuem significativamente para a deterioração da qualidade do ar. Além de as obras locais terem interferência direta, as próprias condições meteorológicas, como vento, permitem uma dispersão do material particulado no local do rompimento da barragem.

Com relação às Obras Emergenciais, suas atividades apresentam uma real geração de emissões atmosféricas, sendo a principal fonte relacionada à remoção, transporte e destinação dos rejeitos de minério sedimentados na área atingida pelo rompimento das barragens. Durante a execução das intervenções previstas nas Obras Emergenciais há emissão de material particulado, com elevado potencial de causar incômodo à população de entorno, sendo esperada alteração da qualidade do ar durante as etapas de implantação/operação e de desativação.

Os aspectos associados à ocorrência desse impacto referem-se à geração de emissões atmosféricas (ressuspensão) de material particulado e, em menor escala, de gases de combustão, associados ao funcionamento e a movimentação de equipamentos e máquinas para a execução das atividades previstas.

As principais atividades geradoras de emissão atmosférica de material particulado são terraplenagem (movimentação de terra), remoção dos rejeitos, supressão de vegetação, implantação, operação e intensificação de uso de acessos, construção da ponte rodoviária, instalação das ETAF's, implantação e operação do canteiro das estruturas de apoio à manutenção e execução de obras para a estabilização das barragens B-VI e Menezes III. Esse impacto, tanto na fase de implantação/operação como na de desativação, foi avaliado como negativo, reversível, local, de curto prazo, temporário, direto, de magnitude alta e de alta

importância visto que tais atividades ocasionam alterações significativas na qualidade do ar e encontram-se, por vezes, próximas a comunidades e áreas urbanas.

Medidas de mitigação e controle

Visando a minimização deste impacto durante a operação e desativação das Obras Emergenciais, a partir de ações de umectação do solo nas áreas operacionais e das Obras Emergenciais, controle das emissões de motores, manutenção de veículos e equipamentos e a partir do monitoramento das concentrações de material particulado, estabeleceu-se o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (Item 6.1.1), a partir de uma rede de monitoramento dimensionada para acompanhar a dinâmica da qualidade desse atributo ambiental, sendo seus resultados enviados mensalmente ao órgão ambiental. Outra medida mitigadora à alteração da qualidade do ar refere-se à implementação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, que objetiva promover a redução do solo exposto a partir da cobertura vegetal, com consequente minimização de emissão de particulados.

5.1.2 Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração

Os aspectos ambientais que causam a alteração nos níveis de pressão sonora e de vibração são a geração de ruído e, em menor escala, a geração de vibração. Durante a implantação, operação e desativação das intervenções previstas nas Obras Emergenciais há emissão de ruído e vibração, com potencial de causar incômodo à população presente no entorno dos locais onde ocorrem tais intervenções, com ênfase aos arredores do Bairro Parque da Cachoeira, ao povoado de Córrego do Feijão, ao Bairro Pires e ao Bairro Alberto Flores, além do aglomerado de Canta Galo e povoado de Tejuco, município de Brumadinho.

As fontes de emissão de ruído e vibração a serem consideradas no âmbito das Obras Emergenciais referem-se à movimentação de equipamentos e máquinas para a realização das diversas atividades previstas; à circulação intensa de veículos leves e pesados (transporte de materiais, insumos, rejeito, resíduo, mão de obra, dentre outros); ao funcionamento constante de geradores a diesel para o fornecimento de energia elétrica, necessária à iluminação das frentes de serviço, e à operação de dragagem no rio Paraopeba.

Segundo os estudos apresentados, os critérios para a etapa de implantação, operação e desativação foram classificados como de natureza negativa, reversível, local, curto prazo, temporário, direto, real, de alta magnitude e de alta importância visto a evidente possibilidade de alterar os padrões vigentes de ruído e vibração nas áreas urbanas diretamente influenciadas pelas Obras Emergenciais.

Medidas de mitigação e controle

Como forma de controlar e monitorar a alteração nos níveis de ruído e vibração, o empreendedor propõe um conjunto de procedimentos previstos no Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído e Vibração, cujos resultados atuais obtidos pela rede de monitoramento implementada encontram-se sintetizados no Item 6.1.2.

5.1.3 Alteração do Relevo-Paisagem

O impacto de Alteração do Relevo-Paisagem é inerente às etapas de implantação, operação e desativação das Obras Emergenciais, referindo-se aos efeitos de alteração na condição geomorfológica/topográfica diagnosticada, e tendo como consequência a alteração de elementos que compõem a paisagem, como a cobertura nativa e os usos do solo e relação com os lugares anteriormente atribuídos.

A porção visível dos terrenos na região em destaque cede lugar a uma nova paisagem, na qual o impacto prévio do rompimento da B-I vem sendo incrementado pela implantação das Obras Emergenciais, mas que, em operação, acarreta a diminuição do impacto do carreamento de sedimentos, assim como a estabilização das áreas afetadas, ocorrendo, no entanto, a alteração permanente das porções do relevo associadas às morfologias fluviais da calha e das baixas vertentes da bacia do ribeirão Ferro-Carvão e dos córregos afluentes.

Na etapa de implantação/operação, os aspectos associados à ocorrência do impacto em questão referem-se à geração de áreas desvegetadas e com solo exposto, mobilização de rejeitos (remoção, transporte e disposição em novo local), demanda por novas áreas para a disposição e a geração de áreas de corte e aterro. Na etapa de desativação tem-se que as transformações no relevo-paisagem serão relativamente “compensadas”, a partir da recuperação ambiental das áreas alvo das Obras Emergenciais na recuperação da calha do ribeirão Ferro-Carvão e das áreas utilizadas para implantação das estruturas de apoio.

Os critérios para a etapa de implantação/operação foram avaliados como de natureza negativa no primeiro momento (pois impõe-se uma paisagem típica de um ambiente de grande movimentação de terra, construção de depósitos de sedimentos e resíduos diversos) e positiva (a revitalização da paisagem com a reconexão fluvial, com a retirada das estruturas, vigor estético esperado, se manifesta um contexto de impacto positivo), irreversível, local, de curto prazo, permanente, concomitantemente, permanecerão na paisagem, direto, de magnitude baixa e de alta importância devido ao conjunto de obras que caracteriza a paisagem ao longo da bacia do ribeirão Ferro-Carvão e vizinhanças.

Para a etapa de desativação esse impacto foi classificado como de natureza positiva, irreversível, local, de médio a longo prazo, permanente, indireto, de baixa magnitude e de alta importância pois espera-se o retorno de condições próximas às diagnosticadas.

Assim, no primeiro momento constitui-se num impacto de natureza negativa, pois impõe-se uma paisagem típica de um ambiente de grande movimentação de terra, construção de depósitos de sedimentos e resíduos diversos. A partir da revitalização da paisagem, com a reconexão fluvial e com a retirada das estruturas, tem-se um contexto de impacto positivo.

Medidas de mitigação e controle

Como forma de mitigar os aspectos visuais e significativos da alteração do relevo-paisagem, elaborou-se o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas que objetiva a estabilização física,

química e biológica e a conformação do terreno para posterior revegetação.

5.1.4 Alteração da Dinâmica Erosiva

Considera-se, neste impacto, a alteração de toda a dinâmica que envolve os processos de transporte e deposição de sedimentos, em um ambiente alterado pelo rompimento da B-I com a deposição de rejeito no leito fluvial do ribeirão Ferro-Carvão, afluentes e no rio Paraopeba, com consequente modificação da dinâmica erosiva prévia existente. Neste contexto ambiental de fragilidade dos terrenos, apresentou-se a avaliação da alteração da dinâmica erosiva frente à implantação das Obras Emergenciais.

As obras de contenção, tais como as barreiras hidráulicas, dique e cortina estaca-prancha, contribuem para a alteração da dinâmica erosiva, uma vez que o barramento construído evita o carreamento de sedimentos de maior granulometria para os tributários de jusante, minimizando, assim, a disponibilização de material, o assoreamento dos cursos d'água e o aumento da turbidez. Outras obras em zonas lindeiras à mancha de ruptura (ETAFs e *geobags*), propiciaram a exposição do solo, contribuindo para o aporte sedimentar e interferências da dinâmica erosiva.

A supressão da vegetação, bem como a terraplenagem e adequações nos acessos, mesmo que de pequena monta, também são fatores de interferência na dinâmica erosiva, à medida que favorecem a compactação dos solos, com consequente aumento do escoamento superficial e carreamento dos sedimentos para zonas a jusante.

É relevante destacar que as intervenções ocorrem num contexto emergencial, cujo foco é exatamente minimizar o fluxo de rejeitos para jusante e, portanto, minimizar o impacto em manifestação nas seções fluviais a jusante do eixo rompido da Barragem B-I.

Para a fase de implantação/operação, uma vez que as Obras Emergenciais proporcionam a melhoria da qualidade da água dos corpos hídricos, os impactos são classificados como de natureza positiva, permanente, direto, pois decorre da própria execução das Obras Emergências, de curto prazo, reversível, regional, real, de magnitude alta e de alta importância visto que a alteração é passível de ser percebida ou verificada alterando na melhoria da qualidade do ambiente.

Para a desativação, as Obras Emergenciais estarão em processo de finalização e a ADA estará em processo de recuperação, através da reconformação topográfica das margens do ribeirão Ferro-Carvão e do tratamento paisagístico/revegetação do contexto da área atingida. Assim, durante esta etapa, o impacto relativo à Alteração na Dinâmica Erosiva para a área das Obras Emergenciais é classificado como de natureza positiva, direto, permanente, de médio a longo prazo, irreversível, regional, com probabilidade de ocorrência real, de alta magnitude e importante.

Medidas de controle e mitigação

Ações de mitigação, no âmbito do PCA e da Reparação, estão em desenvolvimento através do Programa de Gestão das Estruturas Geotécnicas (Item 6.1.10), Plano de Recuperação de Áreas

Degradadas e do Plano de Gestão de Recursos Hídricos.

5.1.5 Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Este impacto se refere aos efeitos que as Obras Emergenciais têm em modificar a condição das características das águas no cenário pós rompimento da Barragem B-I. Ressalta-se que o cenário diagnosticado revelou alterações significativas nas características físico-químicas das águas, as quais tiveram influência dos rejeitos oriundos do rompimento e que se refletem principalmente na presença de elementos em sua forma total.

Os aspectos (i) geração de melhoria na qualidade da água do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba, relacionada às atividades de instalação e operação da ETAF1; (ii) geração de áreas descontaminadas, relacionada à remoção de rejeitos depositados para a liberação de cursos d'água (afluentes ao ribeirão Ferro-Carvão represados pela massa de rejeitos); (iii) lançamento das águas do ribeirão Casa Branca dentro dos limites legais, relacionado à operação do bombeamento e tratamento das águas do ribeirão Ferro-Carvão, e recuperação da lâmina d'água do rio Paraopeba, relacionada à operação de dragagem do rio Paraopeba, são os aspectos positivos decorrentes das Obras Emergenciais, as quais contribuem para a melhoria da qualidade dos cursos d'água afetados pelos rejeitos.

Durante a etapa de operação, a qualidade das águas que transitam ao longo da bacia do ribeirão Ferro-Carvão tende a ser alterada em consequência das estruturas de contenção, que atuarão no sentido de melhorar as condições d'água do Ferro-Carvão quando da captação na barreira Estaca-Prancha, destinação para tratamento na ETAF1 e posterior restituição ao rio Paraopeba.

Quanto aos aspectos das Obras Emergenciais que podem resultar em alterações desfavoráveis à qualidade das águas, destacam-se a geração de sedimentos; a remobilização de pluma de sedimentos finos e eventuais poluentes; a geração de efluentes líquidos sanitários e oleosos; ao consumo de combustíveis; a geração de resíduos sólidos; a transformação de ambiente lótico em lêntico e a mobilização de rejeitos (remoção, transporte e disposição em novo local).

Como exemplo, para controle dos efluentes líquidos gerados durante as Obras Emergenciais tem-se Estações de Tratamento (ETE, ETEO e ETAF) e para o controle dos resíduos gerados, relacionados às atividades de desmontagem das estruturas ITM, terraplenagem para a implantação de obras hidráulicas e implantação e operação dos canteiros de obras, tem-se Depósitos Intermediários de Resíduos - DIRs para segregação e destinação.

A dragagem de rejeito também é um aspecto de duplo efeito, uma vez que no momento de sua remoção o revolvimento do material provoca ressuspensão de sedimentos, com consequente aumento dos níveis de sólidos e turbidez no rio Paraopeba. No entanto, a retirada do material da calha fluvial contribui para a diminuição de material sujeito à solubilização e incremento de elementos nas águas.

Para a etapa de implantação/operação da área das Obras Emergenciais, os critérios relacionados ao impacto Alterações da Qualidade das Águas Superficiais são avaliados como

de Duplo Efeito, uma vez que é negativa, devido às movimentações de terra que promovem um aumento da disponibilização de material ao curso d'água, e positiva, visto que as Obras Emergenciais envolvem medidas que contribuem para melhoria da qualidade ambiental, com a estabilização do rejeito e diminuição da carga de sedimentos presentes nas águas superficiais, reversível, regional, de médio a longo prazo, temporário, permanente, direto, de alta magnitude e de alta importância.

Na desativação das Obras destacam-se o aspecto geração de resíduos, sendo os controles já implantados, e, principalmente, o aspecto geração de áreas recuperadas, que promoverá significativa melhoria nas condições da qualidade da água frente ao cenário diagnosticado de não conformidades de diversos parâmetros. Os critérios relacionados às alterações de qualidade das águas foram classificados como de natureza positiva, uma vez que a deterioração da qualidade ambiental decorrente do rompimento será amenizada com o processo de recuperação da área, reversível, de longo prazo, permanente, direto, de alta magnitude e de alta importância pois a geração de área recuperada, principal aspecto na etapa de desativação, se dá em área essencial para a recuperação da bacia do rio Paraopeba.

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto de Alteração da Qualidade das Águas Superficiais estabeleceu-se o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (Item 6.1.5) Mcom diretrizes especificas para o monitoramento dos cursos d'água da bacia do rio Paraopeba sob influência dos rejeitos oriundos do rompimento da B-I e das Obras Emergenciais. Constata-se, pois, que tais obras em curso vêm promovendo melhorias na qualidade das águas, especialmente ao se considerar a saída da ETAF1, no ribeirão Casa Branca e o vertimento da cortina metálica, no rio Paraopeba.

Propõem-se, ainda, ações de acompanhamento e verificação por meio do Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (Item 6.1.3), do Programa de Monitoramento da Dragagem (Item 6.1.8), do Plano de Gestão de Recursos Hídricos e do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

5.1.6 Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial

O cenário sobre o qual se discutem os impactos das Obras Emergenciais é aquele representado pela presença da mancha dos rejeitos decorrentes do rompimento das Barragens B-I, B-IV e B-IVA da Mina Córrego do Feijão. Trata-se, pois, de um cenário em que o contexto hidrográfico original já havia sido fortemente alterado com seu processo de reorganização fluvial efetivamente em curso, mesmo sobre os depósitos de rejeitos ocupando o fundo do Vale do ribeirão Ferro-Carvão.

Este impacto se manifesta principalmente em função da alocação das estruturas hidráulicas ao longo do talvegue do ribeirão Ferro-Carvão, como também em função das atividades de dragagem que remobilizam materiais depositados no vale do Ferro-Carvão e ao longo da calha do rio Paraopeba, neste restabelecendo o nível de base de sua seção fluvial.

As Obras Emergenciais são estruturas de natureza temporária, cuja finalidade maior é a

contenção dos rejeitos no ribeirão Ferro-Carvão e o disciplinamento do escoamento / vazões das águas ao longo das drenagens deste ribeirão em barreiras hidráulicas, diques e barreiras de estabilização da calha, além de canal periférico na B-I, estações de tratamentos de efluentes (ETAFs 1 e 2) e canais de desvio que transferem águas afluentes de montante para jusante, tais como Dique 2 até BH 1, BH 0 para Dique 2, BH 1 para EP-01 e canal de desvio do Remanso 3 dos córregos Laranjeira e Tejuco.

Os estudos realizados pelo empreendedor levantaram para a etapa de implantação e operação os aspectos inerentes à transformação de ambiente lótico em lêntico, mobilização de rejeitos (remoção, transporte e disposição em novo local), remobilização de pluma de sedimentos finos, lançamento das águas do ribeirão Casa Branca dentro dos limites da Resolução CONAMA 430/201, ressuspensão de sedimentos finos, disposição de rejeitos em *geobags*, recuperação da lâmina d'água do rio Paraopeba e mobilização de resíduos (rejeitos e detritos).

Considerando-se que o conjunto das intervenções sobre a dinâmica hídrica atual se trata de uma necessidade de contenção de uma fonte de alteração das condições ambientais dos recursos hídricos, buscando o equilíbrio da dinâmica fluvial e da restauração da bacia do Ferro-Carvão, o impacto da alteração da dinâmica hídrica superficial se apresenta como positivo, irreversível, local, curto prazo, permanente, direto, de alta magnitude e de alta importância uma vez tratar-se de uma obra cujo impacto representará o saneamento de condições indesejáveis no contexto do ribeirão Ferro-Carvão e rio Paraopeba.

Para a etapa de desativação, os aspectos referem-se à desmontagem das principais estruturas hidráulicas, à geração de áreas reconformadas preparadas para a revegetação e à geração de áreas recuperadas. O impacto é tido como de natureza positiva, reversível, local, de médio a longo prazo, permanente, direto, de média magnitude e de alta importância pois promove ganhos expressivos na qualidade ambiental da área impactada.

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto de Alteração da Dinâmica Hídrica Superficial as ações de acompanhamento e verificação se darão através do Plano de Gestão de Recursos Hídricos, que pretende promover um panorama real das alterações de vazão/disponibilidade em função das atividades emergenciais, bem como através do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e do Programa de Gestão Hidrológica (Item 6.1.9), que fornecerá informações do monitoramento de vazão das estruturas hidráulicas instaladas pelas Obras Emergenciais.

5.1.7 Alteração da Dinâmica e da Qualidade das Águas Subterrâneas

O impacto em questão, conforme avaliação do empreendedor, resulta (i) das possibilidades de movimentação e disposição dos rejeitos, os quais serão alvo de remoção nos 2 km da calha do rio Paraopeba e depositados nos geobags, além, e principalmente, (ii) do manejo dos rejeitos removidos ao longo do vale do ribeirão Ferro-Carvão e dispostos nos Depósitos Temporários de Rejeitos – DTRs, antes de serem conduzidos definitivamente para o interior da cava da Mina Córrego do Feijão, procedimento esse devidamente licenciado conforme certificado LAS nº

462/2019.

As atividades de manejo de rejeitos apresentam impactos potenciais aos recursos hídricos subterrâneos, os quais podem ser afetados principalmente durante as etapas de remoção, acondicionamento e tratamento do rejeito (ETAF1), além da lavagem de veículos, equipamentos e materiais contaminados com produtos químicos e/ou combustíveis (resíduos contaminados com material oleoso ou produtos químicos).

Para os Depósitos Intermediários de Resíduos – DIR são usualmente encaminhados os materiais selecionados, madeiras, embalagens com resíduos, tambores ou recipientes contaminados por óleos e graxas, equipamentos, máquinas, caminhões e peças para encaminhamento final, conforme preconizado em legislação específica. Salienta-se que os resíduos com potencial de contaminação são segregados na fonte geradora, ou seja, na Zona Quente, antes do envio para seus respectivos DIRs/CMD. Já os resíduos perigosos (Classe 1) são encaminhados para a área de armazenamento de resíduos perigosos da Mina da Jangada.

Nas operações de manejo de rejeito, o volume hídrico retido na Estaca Prancha é bombeado para tratamento na ETAF1, sendo o efluente direcionado ao ribeirão Casa Branca, afluente do Paraopeba, e o resíduo resultante destinado a geobags dispostos na ETAF1. O efluente drenado dos geobags / DTR 10 e 6 é tratado e devolvido ao rio Paraopeba. Assim, os DTRs, as ETAFs e a Cava de Feijão são as estruturas específicas de manejo do rejeito, objeto de avaliação dos impactos inerentes à qualidade dos recursos hídricos subterrâneos. Salienta-se que o rejeito é classificado como Resíduo Classe II e normalmente inerte.

Para a etapa de implantação e operação, o impacto foi avaliado como de natureza negativa; irreversível; local; de médio a longo prazo; permanente; de incidência direta; de baixa magnitude e de alta importância. Para a etapa de desativação, haja vista os aspectos relativos à geração de áreas reconformadas, preparadas para a revegetação e geração de áreas recuperadas, os impactos envolvidos são avaliados como de natureza positiva; irreversível; de abrangência local, com ocorrência de médio a longo prazo; permanente; de incidência direta; de média magnitude e de alta importância.

Medidas de mitigação e controle

Visto que este impacto tem manifestação potencial, o monitoramento é essencial como medida de controle, adotando-se, pois, as ações elencadas nos programas e planos afins, como o Plano de Monitoramento das Águas Subterrâneas, Águas Superficiais e Efluentes da Cava de Feijão e Entorno, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e o Plano Integrado de Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos (PIGRR) carreados pelo rompimento da Barragem B-I. O Plano de Gerenciamento de Áreas com Potencial de Contaminação na Zona Quente (PGAC) e o Plano de Atendimento às Emergências (PAE) têm como objetivo a preparação e resposta às emergências ambientais, caso aconteça alguma ocorrência ambiental nas áreas que abrangem a ETAF1 e canteiros de obras.

Inseridos no âmbito do PCA das Obras Emergenciais (2019), têm-se o Programa de

Monitoramento das Águas Subterrâneas (Item 6.1.7), que acompanha a qualidade da água subterrânea das ETAFs e da Cava da Mina Córrego do Feijão, e o Programa de Gestão Hidrológica (Item 6.1.9).

Importante ressaltar que, no contexto dos estudos sobre os impactos ambientais e humanos causados pelo rompimento, no que se concerne à qualidade das águas subterrâneas associadas às unidades aquíferas adjacentes ao rio Paraopeba, encontra-se em conclusão (julho 2023) o estudo de detalhamento da avaliação dos impactos na qualidade na água subterrânea em função do rompimento da Barragem B-I. Este estudo objetiva investigar se existe a possibilidade de contaminação da água subterrânea oriunda do rompimento da barragem e, em caso afirmativo, quais são os processos hidrológicos e hidroquímicos associados à sua origem e evolução.

5.1.8 Perdas das Camadas Superficiais e Alterações nas Características do Solo

A execução das ações emergenciais é geradoras de impactos efetivos sobre os solos em decorrência da implantação de um conjunto de estruturas que impôs a própria preparação dos terrenos, com sua remoção e consequente perda da função de suporte à cobertura vegetal ou de seu uso.

De modo dominante, a perda de solos ocorreu nos locais onde foram implantados os DTRs, como o DTR 06 Área Vale, o DTR 08 Fazenda Recanto, o DTR 03 e DTR 02 Alberto Flores, além do DTR 13 e o Depósito Intermediário de Resíduos - DIR 01, os quais se estabeleceram em domínios de coberturas pedológicas caracterizadas por latossolos ou cambissolos, com uso dominante de cultivos e pastagem, estando os demais DTRs implantados sobre áreas ocupadas por rejeitos, não configurando, assim, como geradores de intervenção sobre coberturas pedológicas originais, pois já haviam sido removidas ou alteradas com o fluxo de lama.

Outra estrutura que contribuiu para a perda ou alteração de solos foi a instalação da ETAF2 Fazenda Laginha, ocupada por pastagens com árvores isoladas, desenvolvidas sobre latossolos. Pontualmente, obras lineares como novos acessos e melhoria dos existentes, como o do Cantagalo, tubulações de água como a adutora Córrego do Feijão e a adutora Mineral do Brasil (implantadas lateralmente a acessos existentes), também implicaram em alterações do solo.

Ressalta-se, ainda, que as atividades realizadas para a remoção do rejeito podem ocasionar o revolvimento dos solos remanescentes, bem como sua remoção, afetando, também, áreas onde até então só havia ocorrido a deposição de rejeitos sobre as camadas de solo.

De modo geral, a Área Diretamente Afetada, correspondente ao desenvolvimento das Obras Emergenciais supracitadas nos domínios externos à mancha de rejeitos, posicionam-se muito próximas aos locais diretamente impactados pelo rompimento e sua recuperação está planejada de modo a integrar o contexto geral da recuperação/restauração, em discussão para a bacia do ribeirão Ferro-Carvão.

O impacto em questão foi classificado como negativo, direto; permanente, de curto prazo,

irreversível, local, real, de magnitude alta uma vez que ocorreram alterações de condições pedológicas num domínio onde perdas importantes desse recurso natural foi comprometido com o fluxo de rejeitos da Barragem B-I, fato que também lhe confere alta importância.

Medidas de mitigação e controle

Como medidas de mitigação, e de controle recomendadas, têm-se aquelas que disciplinam os efeitos das águas pluviais sobre os DTRs (drenagem e *sumps*), evitando-se o arraste de sedimentos para outras porções dos, bem como as medidas orientadas à recuperação das áreas após a destinação final dos rejeitos, estabelecidas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, tais como controle de processos erosivos e revegetação da área afetada.

O Plano de Manejo de Rejeitos tem por objetivo conter e remover a massa de rejeitos depositada na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, a fim de mitigar os efeitos do rompimento. O Plano Diretor de Obras também apresenta ações, referentes a este impacto, entre elas, a remoção dos rejeitos e a recuperação das calhas, margens e áreas adjacentes ao ribeirão Ferro-Carvão, bem como as obras para a reconformação dos terrenos.

No entanto, apesar das medidas de reparação propostas visarem o reestabelecimento das condições naturais do solo superficial, não será possível recuperar as camadas perdidas, não se vislumbrando a possibilidade de configuração de um cenário pedológico original. Além disso, a remoção da massa de rejeito pode ocasionar o revolvimento dos solos superficiais e a sua remoção em áreas onde só havia ocorrido a deposição de rejeitos.

Tendo em vista que o impacto relacionado às alterações nas características do solo, efetivamente ou potencialmente causado pelo desenvolvimento das obras emergenciais, foi considerado irreversível (IC novembro 2021, vol. III, Item 1.45) o empreendedor deverá apresentar proposta executiva visando a recuperação de áreas degradadas potencialmente existentes na AID e/ou na AII das Obras Emergenciais.

5.2 Meio Biótico

A análise dos impactos relacionados ao meio biótico, no que tange aos aspectos faunísticos e florísticos, foram feitos com base na matriz de impacto trazido no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (AMPLO, 2019), assim como no Plano de Utilização Pretendida (AMPLO, 2023). Tendo em vista que os estudos não elencaram todos os impactos observados nos respectivos grupos, foi utilizado como referência os dados apresentados no Capítulo 2 do Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), a fim de complementar a análise no presente parecer.

5.2.1 Fauna

5.2.1.1. Perda de habitat terrestre

Com o arraste mecânico da vegetação em função do rompimento das barragens, houve o desaparecimento de habitats, aos quais espécies animais estão intimamente associadas em função da disponibilização de recursos tais como abrigo, alimentação e áreas propícias à

reprodução, (Plano de Reparação, Cap. 2, Vol. 4, pág. 276).

Novas áreas tiveram a vegetação suprimida em decorrência das obras emergenciais, para possibilitar o trabalho de resgate às vítimas realizado pelo Corpo de Bombeiros, implantação de estruturas necessárias para contenção, manejo e destinação do rejeito (*EIA, item 3.4.2, pág. 67*).

Atividades e estruturas relacionadas às obras emergenciais também podem contribuir para a perda de qualidade do hábitat e redução da permeabilidade da fauna, uma vez que implicam em novos usos não favoráveis para o deslocamento de espécies, podendo representar barreiras físicas para determinados grupos de fauna, além do aumento de ruídos, luminosidade e material particulado (*EIA, item 3.4.2, pág. 67 e Plano de Reparação, Cap. 2, Vol. 4, pág. 284*).

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto Perda de Habitat Terrestre o EIA sugere ações de acompanhamento e verificação por meio do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e do Programa de Monitoramento de Ruído e Vibração.

A perda de habitat terrestre decorrente do rompimento das barragens e das obras emergenciais exerce efeitos em cascata, que podem resultar em alterações na composição e estrutura das comunidades terrestres. Portanto, a adoção de medidas voltadas para o afugentamento e resgate da fauna e resgate de exemplares da flora também devem ser contempladas no âmbito das obras emergenciais.

Dentre as medidas de mitigação e de reparação recomendadas, estão:

- Afugentamento e resgate da fauna;
- Resgate de exemplares da flora;
- Reconfiguração do relevo do terreno próximo à sua configuração original;
- Reconfiguração dos cursos d'agua;
- Recomposição da cobertura vegetal;
- Reconectividade de fragmentos florestais permitindo a permeabilidade ambiental e diminuição do efeito de borda.
- Avaliação da composição e estrutura da comunidade florística e faunística, por meio de amostragens de médio e longo prazo.

5.2.1.2. Alteração do Ambiente Aquático no Rio Paraopeba

O arraste e a deposição de rejeitos resultantes do rompimento das barragens soterraram o ribeirão Ferro-Carvão, que teve cerca de ¾ de sua extensão suprimida, além de trechos dos tributários e a região de confluência com o rio Paraopeba (Plano de Reparação, Cap. 2, Vol. 4, pág. 153).

O processo de dragagem de rejeitos no rio Paraopeba pode levar a uma suspensão de sedimentos depositados no leito do rio, alterando a qualidade do habitat pelo aumento da turbidez e eventual disponibilização na coluna d'água de contaminantes. A pluma resultante do revolvimento do leito pode se propagar ao longo do rio, afetando comunidades de organismos aquáticos.

Atividades como a supressão da vegetação, implantação e adequação de acessos, movimentação de solo (terraplenagem), entre outros, também podem contribuir para a alteração do ambiente aquático no rio Paraopeba, por meio da geração ou suspensão de sedimentos (EIA, item 3.4.3, págs. 70 e 71).

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto Alteração do Ambiente Aquático no Rio Paraopeba o EIA sugere ações de acompanhamento e verificação por meio do Plano de Gestão de Recursos Hídricos (Programa de Gestão Hidrológica no atual PCA) e Plano de Monitoramento da Biodiversidade (Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre o Meio Biótico no atual PCA).

No Plano de Controle Ambiental – PCA (novembro de 2021) é apresentado o Programa de Monitoramento de Dragagem (Meio Biótico), que abrange três subprogramas: Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna, Subprograma de Monitoramento Limnológico e Subprograma de Monitoramento Ecotoxicológico.

Portanto, são propostas medidas de controle, voltadas para o monitoramento de possíveis efeitos do sedimento resultante das atividades de dragagem sobre a biota aquática. Alterações quantitativas ou qualitativas representativas na biota ou nas variáveis ambientais monitoradas devem implicar na suspensão temporária das atividades de dragagem.

Embora o EIA não faça menção à perda de indivíduos da ictiofauna em decorrência das obras emergenciais, especialmente nas intervenções pontuais em corpos d'água, como no deplecionamento da Barragem VI e o manejo de rejeitos nas estruturas de contenção, o resgate da ictiofauna é contemplado no PCA como medida que evita ou minimiza a morte dos peixes que se encontrem em situação de risco (PCA 2021, item 18, pág. 318).

Dentre as medidas de mitigação e de reparação recomendadas, estão:

- Salvamento e realocação de indivíduos vivos em situação de risco, avaliação de efeitos de contaminação por meio de ações de remoção e monitoramento de carcaças de peixes em áreas de obras emergenciais e dragagem no rio Paraopeba;
- Monitoramento das condições abióticas das lagoas inseridas nas fazendas Bruma e Recanto, que receberam peixes provenientes de ações de resgate;
- Contenção e disposição de rejeitos por mecanismos de barreiras, diques e cortinas metálicas;
- Drenagem e tratamento das águas fluviais pelas ETAF.

5.2.1.3. Perda de Indivíduos da Fauna por Atropelamento

A execução de obras emergenciais planejadas para contenção dos danos causados pelo rompimento da Barragem B-I, dentre elas a abertura de novos acessos, mobilização de máquinas, equipamentos, veículos e transporte de pessoal, têm como consequência um aumento do fluxo de veículos em estradas na região, que pode acarretar a perda de indivíduos da fauna por atropelamentos.

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto Perda de Indivíduos da Fauna por Atropelamento o EIA sugere ações de acompanhamento e verificação por meio do Plano de Monitoramento da Biodiversidade (Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre o Meio Biótico no atual PCA) e do Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada. Este último, tem como objetivos:

- Identificar as espécies da fauna mais afetadas por atropelamentos;
- Avaliar a perda de indivíduos da fauna por atropelamento;
- Diagnosticar trechos de maior incidência de atropelamentos;
- Afugentar animais em locomoção nas vias;
- Contribuir com dados de fauna da região;
- Propor medidas de mitigação.

Busca-se neste programa, como parte das medidas adotadas pela Vale, diagnosticar, avaliar, identificar principais pontos críticos de atropelamentos e mitigar o consequente impacto de perda de indivíduos nas vias locais da região de Brumadinho. Compõe esse programa o monitoramento de animais que utilizam as estruturas de drenagens de água pluvial presentes sob a estrada da antiga linha-férrea, próxima ao ribeirão Ferro-Carvão, como eventuais locais de passagem de fauna e a correlação com os animais atropelados na via sob essas estruturas.

5.2.1.4. Alteração nas Interações Inter e Intraespecíficas dos Indivíduos de Espécies que vocalizam

Diversas atividades relacionadas às obras emergenciais contribuem para a geração de ruídos e vibração. De acordo com o EIA, a poluição sonora é uma ameaça para animais terrestres. Altos níveis de ruído podem mascarar os sinais acústicos, dificultando a defesa do território, a atração do parceiro e outras interações sociais importantes, além de causar distração, tornando os animais mais vulneráveis à predação e estresse, com efeitos negativos na fisiologia e no desenvolvimento.

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto Alteração nas Interações Inter e Intraespecíficas dos Indivíduos de Espécies que Vocalizam, o EIA sugere ações de acompanhamento e verificação por meio do Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações e do Plano de Monitoramento da Biodiversidade

(Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre o Meio Biótico no atual PCA).

Em consulta a Vale, informaram que o PCA descreve tal impacto a partir dos dados e diagnósticos levantados frente ao aspecto da geração de ruídos e vibrações inerentes às atividades previstas e executadas no âmbito das obras emergenciais. Como parte da avaliação, o PCA informa que os ruídos das obras podem interagir com a fauna, promovendo afugentamento (e consequente queda da riqueza local) e outras alterações ou impactos, sobretudo naquelas espécies que utilizam a vocalização mais intensamente.

Dessa forma, considerando as diferentes espécies que vocalizam, as ações específicas monitoram diversas espécies da fauna, incluindo os anfíbios, as aves de interior de mata e os morcegos, no âmbito do Plano de Diagnóstico de Danos ao Meio Biótico (PDD), e os primatas e outros mamíferos de médio e grande porte, no âmbito do PCA. A partir destes monitoramentos e da interpretação dos dados coletados, é possível identificar e avaliar a ocorrência de qualquer alteração em parâmetros populacionais ou de comunidades dos grupos alvo. Neste contexto, a Vale entende que as ações executadas/em execução estão aderentes ao que o EIA -LOC propôs, na medida em que vem executando monitoramentos da biodiversidade capazes de avaliar eventuais alterações nas populações e comunidades biológicas, seja no âmbito do PCA, com a execução do Programa de Monitoramento de Primatas e do Programa de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte e do, ou do PDD, que faz parte do Plano de Reparação Socioambiental da bacia do Rio Paraopeba (PRSA). Além disso, também executa o Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações, cujos dados podem ser avaliados de forma integrada aos programas de biodiversidade, caso sejam identificadas alterações nas populações e comunidades biológicos. Dado que o impacto que se deseja avaliar se relaciona à fauna, as avaliações diretas que se buscam se baseiam em verificar se está ocorrendo alteração (impacto) nos parâmetros populacionais ou de comunidades nos grupos monitorados e, caso venham a ser detectadas, tais alterações passam então a serem avaliadas à luz dos aspectos do empreendimento (ações da Vale) nesses organismos indicadores.

5.2.1.5. Aumento da Exposição de Organismos Terrestres à Poeira

Diversas atividades vinculadas às obras emergenciais resultam na geração de emissões atmosféricas que, por sua vez, aumentam a exposição de organismos terrestres à poeira. Nesse sentido, os programas sugeridos para minimização desse impacto estão orientados para o diagnóstico dos efeitos da poeira nos indivíduos da fauna que estão sob influência das obras emergenciais.

Medidas de mitigação e controle

Para o impacto Aumento da Exposição de Organismos Terrestres à Poeira o EIA sugere ações de acompanhamento e verificação por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e do Plano de Monitoramento da Biodiversidade (Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre o Meio Biótico no atual PCA).

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PCA, item 1, pág. 33) prevê ações de

controle de emissão de material particulado, por meio de umectação de acessos por caminhão pipa, manutenção periódica dos veículos e equipamentos e controle de velocidade nas vias de acesso, porém, de cunho geral, sem maior vínculo com o impacto indicado.

5.2.2 Flora

5.2.2.1. Perda de habitat terrestre

A perda de habitat terrestre está relacionada às etapas de implantação, operação e desativação das obras emergenciais, as quais irão necessitar de supressão de vegetação.

Este impacto foi classificado como negativo, de incidência direta, permanente, de curto prazo, reversível, pontual, com probabilidade de ocorrência real, baixa magnitude e importância.

Conforme descrito no do EIA (2019, página 195, estudo referente aos critérios locacionais definidos pela Deliberação Normativa COPAM 217/2017) “As intervenções para implantação e operação das Obras Emergenciais ocorrerão, prioritariamente sobre a área onde estão depositados os rejeitos decorrentes do rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão.” No entanto, ao decorrer da análise documental e protocolos, as intervenções ocorreram em outras áreas onde não há depósito de rejeito decorrente do rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão, incluindo áreas caracterizadas com vegetação de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado, acarretando a intensificação do impacto de perda de habitat terrestre.

Conforme trazido na análise de impactos do EIA (AMPLO, 2019), é importante considerar que a perda de habitat é caracterizada não somente pela remoção ou supressão direta da floresta, mas pela perda de condições bióticas e/ou abióticas que não mais permitem a possibilidade de vida de um organismo naquele local. Neste contexto, a perda de habitat também ocorre pelo efeito de borda nos fragmentos florestais.

Destaca-se que o solo exposto por um longo período pode ocasionar a perda total da sua fertilidade. Entendendo a fertilidade do solo como um suprimento de elementos essenciais ao desenvolvimento dos vegetais, esse aspecto contribui para a diminuição da capacidade de crescimento de espécies vegetais.

Medidas de mitigação e controle

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas é executado por meio de ações como revegetação e restauração florestal, além do uso do topsoil. Estas são ações que minimizam o impacto sobre a perda de habitat terrestre. Isso porque a revegetação incide sobre os solos expostos a fim de minimizar os danos e perda da fertilidade. A restauração florestal objetiva a recomposição florestal da área com a introdução de mudas. O topsoil, além de possuir um banco de sementes, otimiza o processo de restauração (PCA, 2021, página 236).

O Programa de Resgate de Flora é executado em concomitância com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Ele tem por objetivo o salvamento de parte do material genético da comunidade vegetal,o que garante a execução do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com fomento de espécies para o processo de restauração florestal.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).

Cumpre salientar que grande parte das áreas a serem recuperadas encontra-se em fase de obras, estando as ações de recuperação voltadas às áreas restritas próximas às obras com o objetivo principal de promover a proteção imediata de solos/substratos expostos. Além disso, algumas destas áreas com solos/substratos expostos ainda estão sendo prospectadas pelo Corpo de Bombeiros.

Para as áreas da mancha que já se encontram liberadas pelo Corpo de Bombeiros e os serviços de remoção dos rejeitos depositados estão em andamento, conforme Plano de Manejo de Rejeitos, os serviços de recuperação ambiental estão planejados para iniciar no segundo semestre de 2023.

5.2.2.2. Aumento da exposição de organismos terrestres à poeira

O aumento da exposição de organismos terrestres à poeira está associado às etapas de implantação-operação-desativação das obras emergenciais, considerado um impacto de magnitude baixa. A classificação do impacto foi apresentada como baixa, negativa, de incidência direta, permanente, prazo curto, reversível, local, real e de baixa importância.

O seu aspecto impactante, geração de emissões atmosféricas, recai sobre a vegetação de forma a prejudicar diretamente o seu desenvolvimento, visto que o material particulado pode acumular nos tecidos internos e órgãos externos dos vegetais. O material particulado sob as folhas prejudica os processos de trocas gasosas e diminui a disponibilidade de luz para a fotossíntese. Em suma, na presença de um componente tóxico, o material particulado, pode causar danos ao desenvolvimento das espécies vegetais e comprometer os serviços ambientais prestados, como assimilação de dióxido de carbono.

Medidas de mitigação e controle

O Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar tem por objetivo 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. Como objetivo específico se tem: 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 (PCA, 2021, página 41).

Planos e Programas:

- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (PCA, Programas Ambientais do Meio Físico, item 1, página 35).

5.2.2.3. Alteração do relevo- paisagem

A alteração do relevo-paisagem é decorrente da supressão de vegetação das obras emergenciais, com a geração de áreas desvegetadas e solo exposto. A classificação do impacto foi apresentada como negativa, de baixa magnitude, de incidência direta, permanente, prazo curto, irreversível, local, probabilidade de ocorrência real, baixa importância e magnitude.

Medidas de mitigação e controle

As medidas mitigadoras serão aplicadas por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202).

5.2.2.4. Alteração da dinâmica erosiva

A alteração da dinâmica erosiva é um impacto decorrente da supressão da vegetação com consequente exposição do solo. O mesmo, estando desprotegido, fica suscetível a ação de processos erosivos decorrentes de diversos fatores, dentre eles, o impacto da precipitação, as alterações na rede de drenagem, a acumulação e deposição de sedimentos, dentre outros. A classificação do impacto foi apresentada com alta magnitude, de incidência direta, regional, duração permanente, prazo curto, reversível, com probabilidade de ocorrência real e alta importância. Diferentemente do apresentado, este impacto possui natureza negativa, uma vez que a alteração é fruto de uma ação antrópica que causa degradação do ambiente.

Medidas de mitigação e controle

As medidas mitigadoras serão aplicadas por meio do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202).

5.2.2.5. Redução da cobertura vegetal

A redução da cobertura vegetal está relacionada à supressão de vegetação nativa, tanto decorrente das obras emergenciais, quanto àquelas relacionadas à vegetação presente da área de “rejeito sob-dossel”. Este impacto está sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, onde é descrito como precursor de diversos outros impactos, como alteração na paisagem, a fragmentação da cobertura vegetal, a perda da conectividade e o aumento do efeito de borda nos fragmentos de vegetação nativa, além de ser o causador de alterações nas dinâmicas ecológicas, na estrutura da comunidade vegetal ou em suas populações, como a perda de indivíduos da flora, a perda de banco de

sementes e a redução no fluxo gênico.

As obras emergenciais de contenção e/ou reparação dos danos, compreenderam a supressão adicional de 33,20 ha de Floresta Estacional Semidecidual, sendo 0,08 em estágio inicial, 23,54 em estágio médio, 2,18 em estágio médio-avançado de regeneração e 3,70 em estágio avançado, além de 0,17 ha de cerrado (PUP, 2023). Acrescenta-se a esse quantitativo, a área de rejeito sob dossel, que corresponde a 7,20 ha de Floresta Estacional Semidecidual.

Salienta-se, o importante papel da cobertura vegetal na ciclagem local de nutrientes, no sequestro de carbono atmosférico, no estabelecimento de microclima e de condições que favorecem o desenvolvimento de processos sucessionais e as dinâmicas ecológicas das comunidades vegetais e animais (e.g. predação, competição e mutualismo) em escalas local e regional. Outras alterações estão relacionadas aos processos erosivos, acarretados pelo carreamento de partículas a partir do escoamento de águas pluviais, e concomitante assoreamento de corpos d'água (Volume 4, Capítulo 2, PRBP).

Medidas de mitigação e controle

Os programas apresentados e que convergem para minimização desse impacto é o Programa de Supressão Vegetal, que possui diretrizes, procedimentos técnicos e metodologias que sirvam para minimizar os impactos das ações de supressão vegetal necessárias às obras emergenciais; o Programa de Resgate de Flora, que resgata o germoplasma de espécies das poligonais suprimidas e realiza a translocação o de maneira que seu material genético se perpetue; e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, o qual se utilizará da disponibilidade de materiais gerados pela supressão da vegetação, como serrapilheira e *topsoil* (camada orgânica do solo) para recuperação de áreas que foram afetadas pelas obras emergenciais ao fim de seu uso (PCA, 2021, pág. 172-173). Além disso, esse programa, por meio dos processos de revegetação e da restauração florestal, irá recuperar as áreas de ecossistemas degradados pelas obras emergenciais de forma a restabelecer as características físicas, biológicas e sociais o mais próximo das condições originais pretéritas à degradação, para a consequente recuperação de suas funções ecológicas e serviços ecossistêmicos.

Planos e Programas:

- Programa de Supressão Vegetal (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 20, página 172);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).

5.2.2.6. Perda de áreas úmidas

O impacto perda de áreas úmidas, apesar de estar sinalizado apenas no Volume 4 do Capítulo 2 do Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), também está presente no âmbito

das obras emergenciais, uma vez que é informada a intervenção ambiental em 0,03 ha de área úmida.

De acordo com o Volume 4 do Capítulo 2 do Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), a composição florística destas áreas pode apresentar espécies exóticas invasoras, como o lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) e gramíneas exóticas, e também espécies nativas, como a taboa (*Typha domingensis*), o chapéu-de-couro (*Echinodorus macrophyllus*), Neoblechnum brasiliense, os *Cyperus* spp., as *Ludwigia* spp., *Polygonum* sp, *Eicchornia sp, Salvinia* sp, entre outras espécies de macrófitas aquáticas, que são plantas características de ambientes úmidos e solos hidromórficos.

Medidas de mitigação e controle

Para mitigação desse impacto, deverão ser aplicadas as medidas de restauração, conservação,e restabelecimento dos ambientes afetados e, consequentemente, minimizar a perda dessas áreas. Essas ações estão previstas em dois sub-programas que compõem o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD no âmbito do Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba, sendo eles o Programa de Reconformação do Terreno e Monitoramento e Controle de Processos Erosivos, que irá reconfigurar o relevo, incluindo a formação planícies que possam sofrer alagamentos; e o Programa de Recuperação dos Cursos d'Água que, ao renaturalizar o ribeirão Ferro-Carvão e seus afluentes, adotará projetos que promovam diversidade de ambientes aquáticos, incluindo a formação de áreas úmidas.

Planos e Programas:

- Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD.

5.2.2.7. Perda de indivíduos da flora

A perda de indivíduos da flora está relacionada à supressão da vegetação. A perda de indivíduos da flora é um impacto sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, a perda de indivíduos da flora é um impacto também relacionado às obras emergenciais.

No censo florestal foram contabilizadas 29.508 árvores e palmeiras com DAP maior ou igual a 5 cm, sendo 24.273 na floresta estacional, 164 em Cerrado e 5.071 árvores isoladas. Estas árvores estão classificadas em 72 famílias botânicas e 416 espécies (além do grupo de árvores mortas e do grupo de árvores não identificadas), sendo as famílias mais ricas a Fabaceae (73 espécies), Myrtaceae (51), Lauraceae (25) e Rubiaceae (17). Destas 416 espécies, 381 foram registradas na floresta estacional semidecídua, 29 no cerrado e 169 como árvores isoladas (PUP/AMPLO, 2023)

A perda de indivíduos da flora altera as funções ecológicas da paisagem e da vegetação, podendo incluir a redução da variabilidade genética da flora e a redução da polinização (Plano

de Reparação da Bacia do Rio Paraopeba, 2021, página 217).

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora estão presentes ações de 3 programas ambientais: Programa de Supressão Vegetal, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Resgate de Flora. De forma geral, os programas possuem atividades de restauração florestal, controle da supressão vegetal, resgate de plântulas e epífitas e coleta de frutos e sementes de plantas arbóreas, assim como projeto de reintrodução.

Planos e Programas:

- Programa de Supressão Vegetal (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 20, página 172);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).

5.2.2.8. Perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei

A perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei está relacionada à supressão da vegetação, sendo um impacto sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, a perda de indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei é um impacto também relacionado às obras emergenciais, já que, das 29.508 árvores levantadas no censo florestal das poligonais de supressão das obras emergenciais, foram registradas 1.069 árvores com algum grau de ameaça pela lista do MMA ou imunes ao corte conforme especificado anteriormente, principalmente na floresta estacional semidecídua (PUP/AMPLO 2023).

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora estão presentes ações de 3 programas ambientais: Programa de Supressão Vegetal, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Resgate de Flora. De forma geral, os programas possuem atividades de restauração florestal, controle da supressão vegetal e resgate de plântulas e epífitas e coleta de frutos e sementes de plantas arbóreas, assim como projeto de reintrodução, incluindo espécies ameaçadas.

Como tratado neste parecer, as espécies ameaçadas de extinção e/ou imunes de corte serão objeto de implantação do PRADA a fim de compensar os impactos causados pela supressão de indivíduos assim classificados.

Planos e Programas:

- Programa de Supressão Vegetal (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 20, página 172);
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).

5.2.2.9. Perda de banco de sementes

A perda de banco de sementes está relacionada a supressão da vegetação, sendo um impacto sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, a perda de banco de sementes é um impacto também relacionado às obras emergenciais, uma vez que, na supressão de vegetação, houve perda do banco de sementes em ambientes florestais, em áreas de cerrado e pastagens.

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora estão presentes ações do Programa de Resgate de Flora, o qual conduz atividades de resgate e disponibilização de germoplasma para o trabalho de restauração florestal. Além disso, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem a tarefa de mitigar o impacto sobre a perda do banco de sementes, haja vista que trabalha na recomposição da cobertura vegetal, incluindo seleção de espécies do grupo de diversidade, condução da regeneração natural, adensamento e enriquecimento, transposição de serapilheira, topsoil e implantação de técnicas de nucleação, como inserção de poleiros artificiais de bambu e deposição de troncos e galharias, visando à recolonização da fauna local (Volume 4, Capítulo 2 do Plano de Reparação da Bacia do rio Paraopeba, página 261).

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).

5.2.2.10. Fragmentação da cobertura vegetal

A fragmentação da cobertura vegetal está relacionada a supressão da vegetação, sendo um impacto sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, a fragmentação da cobertura vegetal está relacionada às intervenções realizadas pelas obras emergenciais.

Consequências da fragmentação da cobertura podem estar relacionadas à redução da conectividade e, consequente perda de habitat, somada ao aumento do efeito de borda, alteração na riqueza e abundância de espécies, alterações nas relações intra e interespecíficas das comunidades biológicas. A perda de conectividade, embora mais acentuada na mancha de rejeito, foi pautada para as obras emergenciais como “pequena perda”, visto que as obras realizadas sobre a vegetação nativa não implicaram distanciamento compatível com a expectativa de isolamento biológico (>200 m) e raramente impuseram distâncias entre manchas de habitat que promovem redução severa de probabilidade de conexão (e.g. > 50 m) (ID24_v1_0, 2021, página 5) .

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem a tarefa de mitigar o impacto sobre a fragmentação da cobertura vegetal, haja vista que o programa trabalha na recuperação da área afetada pelo rejeito, com vistas a formar corredores ecológicos que restabeleçam a conexão entre fragmentos (ID24_V10, 2021, página 8).

As compensações ambientais estabelecidas no âmbito do presente processo de licenciamento corretivo também têm como premissa a escolha de áreas que possam proporcionar aumento da conectividade entre fragmentos, assim como a recuperação de áreas adjacentes a remanescentes florestais protegidos por lei ou objeto de outras compensações.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202).
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).

5.2.2.11. Redução do fluxo gênico em espécies florestais

A redução do fluxo gênico em espécies florestais está relacionada a supressão da vegetação, sendo um impacto sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, deve-se ressaltar que as supressões decorrentes das obras emergenciais também contribuíram, de forma indireta, para a redução do fluxo gênico em populações vegetais em função do incremento da fragmentação da cobertura vegetal e do aumento do efeito de borda.

A supressão da vegetação ocasionou a perda de populações da flora e da fauna polinizadora e dispersora, portanto é esperada a redução do fluxo gênico entre populações remanescentes. Essa redução também leva à diminuição da variabilidade genética de populações de espécies nativas. Outro aspecto é que, com a diminuição dos agentes polinizadores, há consequente aumento da endogamia, visto que espécies de polinização cruzada recebem menos visitantes,

o que pode acarretar aumento de alelos recessivos, diminuição da fecundidade e desenvolvimento de indivíduos, por conseguinte extinção de espécies (Volume 4, Capítulo 2, PRBP, 2021).

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem a tarefa de mitigar o impacto sobre redução do fluxo gênico em espécies vegetais, haja vista que o programa trabalha na recuperação da área afetada pelo rejeito, de maneira a formar corredores ecológicos que restabeleçam a conexão entre fragmentos (ID25, Capítulo 2, Volume 4, 2022, página 276, PRBP).

Da mesma forma,as compensações ambientais previstas em lei e estipuladas neste parecer, irão contribuir para minimização desse impacto.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202).

5.2.2.12. Aumento do efeito de borda

O aumento do efeito de borda está relacionado com a supressão da vegetação, sendo um impacto sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. No entanto, há expectativa de que as modificações que ocorreram em áreas das obras emergenciais também contribuam para aumentar o efeito de borda.

O aumento do efeito de borda pode acarretar uma série de alterações na vegetação que se encontra nas margens do fragmento, a saber: aumento dos distúrbios por vento; baixa umidade relativa; redução da umidade do solo; aumento da temperatura do ar e do déficit da pressão de vapor (DPV); aumento da radiação fotossinteticamente ativa (PAR); derrubada de grandes árvores pela ação do vento e, por consequência, abertura de clareiras; elevação das taxas de mortalidade e danos a indivíduos arbóreos, podendo gerar amplas alterações na composição da comunidade de árvores e lianas; alterações na dispersão de pólen e sementes; redução na germinação e estabelecimento de espécies de plantas tolerantes à sombra, favorecendo as pioneiras adaptadas às novas condições, dentre outros.

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas com o projeto de restauração florestal haverá aumento da área nuclear de remanescentes florestais que diminuirá os efeitos de borda, propiciando um ambiente mais adequado para as espécies mais exigentes quanto a integridade ecológica (ID26, Capítulo 2, Volume 4, 2022, página 276, PRBP).

O Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais sobre Meio Biótico também se caracteriza

como medida mitigadora, uma vez que uma de suas ações é gerar informações sobre a composição e estrutura das comunidades biológicas que serão utilizadas no planejamento e acompanhamento da restauração florestal.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202).
- Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais sobre Meio Biótico (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 280).

5.2.2.13. Desregulação fisiológica de indivíduos da flora

A desregulação fisiológica de indivíduos da flora está relacionada às áreas onde ocorreu a deposição de rejeito e a vegetação lenhosa manteve-se em pé, com recobrimento da camada orgânica do solo por rejeito e o alagamento de alguns trechos devido à deposição de rejeito ter barrado a chegada de tributários no ribeirão Ferro-Carvão, causando inundação de áreas onde havia vegetação nativa. Alguns dos afluentes do ribeirão Ferro-Carvão, como os córregos Samambaia, da Olaria e Laranjeiras, além de diversos tributários sem denominação e de menor ordem hierárquica fluvial, foram impactados em seu trecho de jusante, próximo à confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, pela entrada da massa de rejeitos em um movimento remontante (canal acima), efeito denominado na literatura de back-flooding.

Esse impacto é sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, o impacto desregulação fisiológica de indivíduos da flora, pode ser inserido no âmbito dessa avaliação de impactos considerando que o contexto da ADA contém a área da mancha de rejeitos. Além disso, existe a abordagem voltada à desregulação fisiológica das obras emergenciais, ocorrida pela exposição das partes aéreas da vegetação a materiais particulados provenientes da movimentação de máquinas e veículos, somados aos danos que podem ser causados às plântulas nas áreas de tráfego de máquinas, e lesões em caules de espécies arbóreas não suprimidas.

Medidas de mitigação e controle

Para este impacto estão previstos o Plano de Manejo de Rejeitos, responsável pela remoção, segregação, triagem, transporte e disposição do rejeito oriundo do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A na Mina de Córrego do Feijão em Brumadinho/MG, além de estratégias para monitoramento e controle ambiental das atividades; o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, onde é prevista a recuperação dos ecossistemas degradados e/ou alterados da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, de forma a promover um ambiente mais adequado para as espécies mais exigentes quanto a integridade ecológica; e o Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais sobre o Meio Biótico, que traz informações sobre toda a dinâmica da biodiversidade

aquática e terrestre incidente na área afetada pelo rompimento da barragem B-I, incluindo as áreas com obras e outras intervenções (ID27, Capítulo 2, Volume 4, 2022, página 292, PRBP).

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202).
- Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais sobre Meio Biótico (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 280).

5.2.2.14. Impactos relacionados às áreas protegidas como Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal, além das Unidades de Conservação e suas zonas de amortecimento, Reserva da Biosfera e Áreas Prioritárias para Conservação

Os impactos relacionados às áreas protegidas recaem sobre 100,86 ha de APP, sendo que destes, 89,56% ou 90,33 hectares das APPs estão associadas a classes de usos antrópicos, principalmente pela Área Afetada pela Corrida de Rejeitos e 9,87 hectares associadas às Áreas de Preservação Permanente com presença de Floresta Estacional Semidecidual.

Em relação as áreas de Reserva Legal, foram afetados 27,167 ha, sendo que 16,70 hectares ou 63,46% das mesmas correspondem à classe de uso “Área Afetada pela Corrida de Rejeitos e Detritos” e “Floresta Semidecidual em estágio médio rejeito sob dossel”, 5,17 hectares ou 19,03% correspondem a áreas de Campo Antrópico/Pastagem e 3,85 hectares ou 14,16% são cobertos pela Floresta Estacional Semidecidual.

No que se refere aos impactos causados em Unidades de Conservação, foi contabilizado que uma área de 340,55 hectares ou 58,55% da ADA das Obras Emergenciais está inserida na Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Rola Moça. Adicionalmente, uma área de 71,34 hectares, correspondendo a 12,27% da ADA, encontra-se inserida na APA Sul, Unidade de Conservação de Uso Sustentável.

Em relação a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica constatou-se que uma área de 499,35 hectares, representando 85,85% da ADA, está situada na Zona de Transição, enquanto 39,44 hectares, o equivalente a 6,78% da ADA, estão incluídos na Zona de Amortecimento. Em relação à Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, a totalidade da ADA encontra-se dentro da Zona de Amortecimento.

Já sobre as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, o município de Brumadinho está localizado na região do Quadrilátero Ferrífero (QF), classificada como área prioritária para conservação na categoria Especial com recomendação de ações prioritárias voltadas para investigação científica. Dessa forma, contabilizou-se que 368,98 hectares ou 63,44% da ADA das Obras Emergenciais está inserida em Área Prioritária para Conservação, categorizada como “Especial”.

Em relação a abordagem anterior o impacto está condicionado à perda de habitat terrestre, impactando com maior magnitude os táxons de espécies sensíveis, vulneráveis e/ou

ameaçados. Outros impactos associados à supressão da vegetação nas áreas protegidas referem-se à Alteração da Dinâmica Erosiva, Alteração da Qualidade das Águas Superficiais, Perda de Indivíduos da Fauna por Atropelamento e Alteração do Relevo-Paisagem.

Em relação aos impactos em Unidades de Conservação, observa-se que as intervenções oriundas das obras emergenciais afetam alguns objetivos propostos no Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, principalmente no que se refere à proteção de ecossistemas, de espécies endemicas e ameaçadas/imunes, tanto da flora quanto da fauna, a exemplo das especies *Dalbergia nigra,* Melanoxylon brauna (flora) e *Callicebus nigrifrons* e *Puma concolor* (fauna), entre várias outras, e a proteção de comunidades aquáticas e limnícolas associadas, dentre outros.

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora estão presentes ações dos programas da flora e da fauna, além do Plano de Gestão de Recursos Hídricos.

Apesar de interferir em objetivos propostos para Unidade de Conservação, o processo como um todo, visa a reparação de todo o dano causado pelo rompimento e amenização dos impactos causados pelas obras emergenciais. Nesse sentido, os programas acima também auxiliarão no atingimento dos objetivos propostos no Plano de Manejo.

Além disso, como medidas de mitigação, estão sendo estabelecidas compensações, tratadas em item especifico deste parecer, além da regularização de Reserva Legal e das Áreas de Prservação Permanente.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);
- Programa de Resgate de Flora (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 21, página 187).
- Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 13, página 267);
- Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 12, página 245);
- Programa de Monitoramento de Primatas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 15, página 282);
- Programa de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 16, página 294);
- Programa de Resgate de Ictiofauna (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 18, página 318);

- Programa de Monitoramento de Dragagem - Limnologia, Ecotoxicologia e Ictiofauna (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 19, página 330).
- Plano de Gestão de Recursos Hídricos e

5.2.2.15. Redução da polinização e dispersão de semente

A redução da polinização e dispersão de sementes está relacionada à supressão da vegetação. É um impacto que ocorre em função dos impactos Redução da cobertura vegetal, Aumento do efeito de borda, Perda de habitat terrestre, Redução da permeabilidade para a fauna, Alteração da composição e estrutura das comunidades terrestres, Perda de indivíduos da flora, Perda de Indivíduos da flora de espécies ameaçadas e protegidas por lei, Perda de banco de sementes, Interferência em áreas de interesse para conservação, Interferência em áreas de Reserva Legal, Interferência em Unidade de Conservação (UC) e Interferência em Área de Preservação Permanente (APP).

A redução da polinização e dispersão de sementes é sinalizado no Plano de Recuperação da Bacia do Paraopeba (PRBP), contido no Volume 4 do Capítulo 2, estando relacionado à supressão da vegetação decorrente do arraste e deposição de rejeitos de mineração sobre a vegetação, originados pelo rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Contudo, a redução da polinização e dispersão de sementes é um impacto também relacionado às obras emergenciais, uma vez que houve perda de propágulos e banco de sementes em ambientes florestais, em áreas de cerrado e pastagens.

Medidas de mitigação e controle

Como medida mitigadora estão presentes ações do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas que visa restabelecer os ambientes afetados, por meio da restauração florestal e reposição de habitat, reconformando habitats de dispersores e polinizadores.

Planos e Programas:

- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PCA, Programas Ambientais do Meio Biótico, item 22, página 202);

5.3 Meio Socioeconômico

5.3.1 Impactos identificados pelos gestores municipais e comunidades afetadas

Demandas das Comunidades da AID

Além do uso das informações fornecidas pelo empreendedor, foi realizada pesquisa empírica própria, empreendida por técnicos da SUPPRI, entre maio e junho de 2021, para coletar evidências das percepções de membros de comunidades da AID sobre as Obras Emergenciais. Foram 4 entrevistas semiestruturadas com lideranças comunitárias e representantes (sem vínculo empregatício com o empreendedor ou suas empresas terceirizadas contratadas) de organizações da sociedade civil de Alberto Flores, Parque da Cachoeira, Córrego do Feijão e Tejuco.

Apesar de a maioria das lideranças entrevistadas se manifestar favorável à realização das Obras Emergenciais, de modo geral esta pesquisa evidenciou a percepção das comunidades sobre alguns dos principais impactos negativos relacionados ao empreendimento:

1) Piora na qualidade e/ou diminuição da quantidade de água;

2) Problemas de saúde relacionados à qualidade da água;

3) Aumento de material particulado;

4) Aumento de ruídos;

5) Sobrecarga de vias de acesso e aumento de acidentes de trânsito;

6) Perda da característica original da comunidade (ambiental, cultural, patrimonial).

Adicionalmente, foram levantadas demandas relacionadas às dificuldades dos moradores que vivem com a rotina de diversas obras, por anos, na vizinhança. Importante ressaltar, também, os efeitos cumulativos, para as comunidades da AID do empreendimento, das diversas intervenções ambientais que vêm ocorrendo, simultaneamente, nestes territórios. Como, por exemplo, as obras do “Memorial” (espaço de Memória em homenagem às vítimas do rompimento), e do “Território-Parque Córrego do Feijão”.

Um dos principais problemas identificados é a incerteza causada pela ausência de informações sobre a qualidade dos recursos naturais da região e possíveis implicações, para a saúde humana, da exposição aos contaminantes da lama de rejeito, na forma de poeira ou no uso da água.

As lideranças, sobretudo das regiões de Tejuco e Parque da Cachoeira/Alberto Flores, enfatizam a centralidade do direito à água de qualidade no contexto de vida das comunidades pós rompimento. Além da captação, distribuição e abastecimento, preocupam os moradores a qualidade da água (fornecida pela VALE) utilizada para consumo humano, agricultura e dessedentação animal.

Em Tejuco, o relato informa que houve obstrução da rede de distribuição de água e assoreamento da nascente utilizada nos períodos de seca. Essa situação gerou graves impactos negativos nas vidas dos moradores e levou a comunidade a fazer denúncia no Ministério Público para que suas as demandas fossem consideradas, visto que o diálogo com o empreendedor foi insuficiente para resolução dos problemas apontados pela população local.

Outro tema é a quantidade de poeira gerada pelas Obras Emergenciais. Em que pese a realização da umectação de vias, a intensa movimentação de máquinas e veículos pesados (inclusive ônibus) aumenta a dispersão de material particulado e gases gerando aumento de incômodos e perturbação das atividades rotineiras.

Entrevistados citaram, também, alteração dos níveis de pressão sonora e vibração, com aumento do ruído e dos tremores (gerando incômodos à população do entorno e trincas nas residências), principalmente em Córrego do Feijão. Já que, além das Obras Emergenciais, esta

comunidade lida com as obras do “Memorial” e do “Território-Parque Córrego do Feijão”.

Ainda, há relatos de insegurança causada pela falta de manutenção das casas adquiridas pela VALE e/ou abandonadas, que são alvos de saques e furtos, e locais de proliferação de insetos e matagal. Além da falta de opções de lazer, outra reclamação elencada é a precariedade das ruas na região de Parque da Cachoeira, que careciam de manutenção e calçamento.

Sobre o conhecimento acerca das ações em curso, promovidas pelo empreendedor, para minimizar impactos negativos do empreendimento, nenhum dos entrevistados disse conhecer ou participar de alguma dessas iniciativas à época da realização das entrevistas - 2 anos após o início das Obras. O que indica a necessidade de maior atenção, por parte da VALE, com os programas do PCA referentes ao meio socioeconômico e, sobretudo, intensificação das ações do “Programa de Comunicação Social e Relacionamento com a Comunidade”.

De modo geral, no que se refere aos aspectos do meio socioeconômico, as Obras Emergenciais intensificaram os impactos negativos do rompimento das barragens.

5.3.2 Outros impactos ambientais

Avaliação dos impactos ambientais

As Obras Emergenciais, e aspectos a elas relacionadas, geraram alterações nos padrões de qualidade de vida das populações expostas aos seus efeitos. As principais alterações, relacionadas ao meio socioeconômico, foram:

- Alteração do Fluxo de Pessoas;

- Alteração do Fluxo de Veículos;

- Alteração das Pressões sobre Serviços Públicos;

- Alteração dos Níveis de Emprego;

- Alteração da Arrecadação Tributária;

- Alteração da Dinâmica Econômica do Território;

- Alteração dos Níveis de Conforto da População;

- Alteração do Quadro Nosológico;

- Alteração da Expectativa e Nível de Segurança da População Frente às Incertezas Geradas pela Regularização Fundiária.

- Aumento da Insegurança Hídrica

Em suma, a quase totalidade dos impactos nas comunidades da AID foram considerados de alta e média intensidade (Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 - SEI 37460303). Ou seja, as alterações podem ser percebidas ou verificadas de forma significativa na qualidade ambiental da área. O que indica, de modo geral, que as localidades da AID do empreendimento foram severamente impactadas pelas Obras

Emergenciais.

VALE

Amplo

Tabela 22: Principais impactos e as localidades da Área de Influência Direta

Impactos/localidades	Córrego do Feijão	Vila Ferteco	Cantagalo	Parque da Cachoeira	Alberto Flores	Córrego Fundo	Pastorinhas	Tejuco	Monte Cristo	Casa Branca	Pires	Área Rural
Alteração do Fluxo de Pessoas												
Alteração do Fluxo de Veículos												
Alteração das Pressões sobre Serviços Públicos												
Alteração dos Níveis de Conforto da População: Relacionado a poeira												
Alteração dos Níveis de Conforto da População: Relacionado ao ruído												
Alteração da Expectativa e Nível de Segurança da População Frente às Incertezas Geradas pela Regularização Fundiária												
Aumento da insegurança hídrica												

ATENDIMENTO A SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES – OFÍCIO SEMAD/SUPRI/DAT Nº 177/2021 | 52

Tabela 37:Principais impactos nas comunidades da AID. VALE, 2021 Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1550/2021, de 03 de novembro de 2021 (SEI 37460303)

4.3.2.1. Alteração do Fluxo de Pessoas

A alteração do fluxo de pessoas é gerada pela necessidade de contratação de mão de obra, e pelo efeito de atração causado pela oportunidade de desenvolvimento de negócios na região (como a aquisição de insumos), relacionados ao empreendimento.

Na fase de implantação e operação, estimou-se um pico de aproximadamente 3000 trabalhadores no município. Destes, cerca de 50% residentes em Brumadinho, de acordo com o empreendedor. A expectativa é que a maior parte desse fluxo de contratados seja temporária ou pendular.

Os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de impostos e oportunidades de trabalho e renda; geração de fluxo de pessoas (sazonal, pendular e permanente); aumento da demanda por hospedagem e serviços em geral; geração da sensação de insegurança na população local.

Este impacto foi classificado como de duplo efeito; reversível; de abrangência local; real probabilidade de ocorrência; alta magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência direta; e alta importância.

Já na fase de desativação, com a desmobilização da mão de obra espera-se a saída de trabalhadores sazonais, interrupção do deslocamento pendular, e a diminuição das atividades comerciais relacionadas ao empreendimento.

Os aspectos relacionados a este impacto foram: perda de postos de trabalho e renda; geração

de fluxo populacional de saída; diminuição da demanda por hospedagem e serviços em geral.

Este impacto foi classificado como de duplo efeito; reversíveis; de abrangência local; real probabilidade de ocorrência; baixa magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência direta; baixa importância.

Medidas de mitigação e controle: “Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador” (PCAT); “Programa de Sinalização e Controle de Tráfego” (PSCT); “Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades” (PCSRC).

4.3.2.2. Alteração do Fluxo de Veículos

A alteração do fluxo de veículos é gerada pela aquisição de materiais e equipamentos; transporte de mão de obra, materiais e equipamentos; implantação e operação de novos acessos; adequações de acessos existentes; intensificação de uso de acessos.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: mobilização de máquinas, equipamentos, caminhões e mão de obra; geração de consumo de combustíveis e lubrificantes; geração de emissões atmosféricas, ruídos e vibrações; intensificação e restrições de tráfego nas estradas da região.

Este impacto foi classificado como negativo, reversível, de abrangência local, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência indireta, e alta importância.

Na fase de desativação espera-se diminuição do fluxo de veículos e recuperação dos acessos - novos ou já existentes.

Os aspectos relacionados a este impacto foram: perda de postos de trabalho e renda; movimentação de caminhões, ônibus e veículos particulares; geração de emissões atmosféricas, ruídos e vibrações; geração de áreas recuperadas.

Este impacto foi classificado como de duplo efeito; reversível; de abrangência local; real probabilidade de ocorrência; baixa magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência indireta; baixa importância.

Medidas de mitigação e controle: “Programa de Sinalização e Controle de Tráfego” (PSCT); “Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador” (PCAT); “Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades” (PCSRC).

4.3.2.3. Alteração dos Níveis de Conforto da População

A alteração dos níveis de conforto da população é gerada pela presença e circulação de pessoas estranhas, e pela emissão de ruídos, vibração, material particulado e gases de combustão, decorrentes do aumento do fluxo de pessoas, veículos e equipamentos na região.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: aumento da demanda por hospedagem e serviços em geral; implantação e operação de novos acessos,

adequações de acessos existentes e intensificação de uso destes; geração de emissões atmosféricas, resíduos, ruído e vibrações; geração de ambientes favoráveis ao desenvolvimento de problemas sanitários, com possibilidade de desenvolvimento de vetores de doenças de veiculação hídrica; geração de efluentes sanitários; geração de ambientes alterados; geração de emissões atmosféricas, resíduos, ruído e vibrações.

Este impacto foi classificado como negativo, reversível, de abrangência local, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência indireta, e alta importância.

Já na fase de desativação, os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de emissões atmosféricas, resíduos, ruído e vibração.

Este impacto foi classificado como negativo; reversível; de abrangência local; real probabilidade de ocorrência; alta magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência indireta; alta importância.

Medidas de mitigação e controle: “Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador” (PCAT); “Programa de Sinalização e Controle de Tráfego” (PSCT); “Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades” (PCSRC); “Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações” (PMRV); “Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar” (PMQA).

4.3.2.4. Alteração do Quadro Nosológico

O aumento da população decorrente do afluxo de pessoas relacionado ao empreendimento pode ocasionar aumento de patologias vinculadas às condições de saneamento, além das endêmicas. Portanto, há chance de incremento de problemas de saúde relacionados à doenças novas ou agravamento das já existentes. Além da possibilidade de interferir nas condições de saúde, gerando problemas auditivos e correlatos, e respiratórios - notadamente no período seco.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: aumento da demanda por hospedagem e serviços em geral; implantação e operação de novos acessos, adequações dos existentes e intensificação do uso destes; geração de emissões atmosféricas, resíduos, ruído e vibrações; geração de ambientes favoráveis ao desenvolvimento de problemas sanitários, com possibilidade de desenvolvimento de vetores de doenças de veiculação hídrica; geração de efluentes sanitários; geração de ambientes alterados.

Este impacto foi classificado como negativo, reversível, de abrangência regional, real probabilidade de ocorrência, média magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência direta, e alta importância.

Na fase de desativação este impacto foi classificado, pelo empreendedor, como insignificante devido a características e aspectos com pouco potencial de alterar indicadores de saúde no município de Brumadinho.

Medidas de mitigação e controle: “Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador” (PCAT); “Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades” (PCSRC);

"Programa de Monitoramento de Efluentes" (PME); "Programa de Gestão da Qualidade do Ar" (PGQA); "Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores" (PMCIV); "Programa de Gestão de Resíduos Sólidos" (PGRS).

4.3.2.5. Alteração da Expectativa e Nível de Segurança da População Frente às Incertezas Geradas pela Regularização Fundiária

As atividades das Obras Emergenciais, na fase de implantação e operação, poderão gerar expectativas (positivas e/ou negativas) em proprietários, vizinhos e demais pessoas relacionadas aos processos de regulação fundiária.

Os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de expectativas positivas e negativas sobre o desfecho da regularização fundiária; geração de oportunidades de investimentos; geração de oportunidades de destinação a uso público na etapa de desativação.

Este impacto foi classificado como de duplo efeito; reversível; de abrangência pontual; real probabilidade de ocorrência; alta magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência direta; alta importância.

Medidas de mitigação e controle: "Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades" (PCSRC).

Cumpre ressaltar que, para mitigar este impacto, o PCA da LOC previa, inicialmente, a realização do "Programa de Regularização Fundiária". Porém, as ações relacionadas a este programa foram contempladas pelo AJRI.

4.3.2.6. Alteração dos Níveis de Emprego

A alteração dos níveis de emprego é gerada pela necessidade de contratação de mão de obra temporária e/ou permanente, e pelo efeito de atração causado por oportunidades de trabalho e renda, relacionados ao empreendimento. Visto que este originará empregos indiretos em setores vinculados às demandas por insumos, equipamentos etc. Espera-se, no pico das Obras (implantação e operação), a contratação de até 3000 trabalhadores diretos.

Na fase de implantação e operação, o aspecto relacionado a este impacto foi: geração de oportunidades de trabalho e renda.

Este impacto foi classificado como de duplo efeito, reversível, de abrangência regional, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência direta, e alta importância.

Já na fase de desmobilização de postos de trabalho temporários, espera-se que parte destes sejam reaproveitados na etapa de operação. Contudo, com a diminuição das atividades relacionadas ao empreendimento, prevê-se redução da demanda por insumos e serviços, alterando os níveis de emprego.

Na fase de desmobilização, o aspecto relacionado a este impacto foi: perda de postos de trabalho e renda.

Este impacto foi classificado como negativo; reversível; de abrangência regional; real probabilidade de ocorrência; alta magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência direta; baixa importância.

Medidas de mitigação e controle: “Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades” (PCSRC).

4.3.2.7. Alteração da Arrecadação tributária

A alteração da arrecadação tributária é gerada pela necessidade de contratação de mão de obra temporária e/ou permanente, e pelo efeito de atração causado pela oportunidade de desenvolvimento de negócios na região (como a aquisição de insumos), relacionados às Obras Emergenciais. São esperadas alterações nas receitas públicas, vinculadas aos tributos ISSQN, PIS, COFINS e ICMS, nos municípios da região do empreendimento e no estado de Minas Gerais.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de impostos e oportunidades de trabalho; geração de oportunidades de investimentos.

Este impacto foi classificado como positivo, reversível, de abrangência regional, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência direta, e alta importância.

Na fase de desativação, o aspecto relacionado a este impacto foi: redução do valor pago em impostos.

Este impacto foi classificado como negativo; irreversível; de abrangência regional; real probabilidade de ocorrência; alta magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência direta; baixa importância.

Medidas de mitigação e controle: Dada a natureza positiva deste impacto, não foi proposto programa ambiental específico.

4.3.2.8. Alteração da dinâmica econômica do território

A alteração da dinâmica econômica do território é gerada pela necessidade de contratação de mão de obra temporária e/ou permanente; aquisição de insumos, materiais e equipamentos para o empreendimento. Estes fatores ocasionam impactos diretos em setores relacionados ao consumo local e regional de insumos (areia, brita, cimento, combustíveis) e serviços (transporte pessoal e de cargas, hospedagem, alimentação etc.). Espera-se que a dinamização dos negócios locais (principalmente em Brumadinho) fortaleça a economia na região.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de oportunidades de trabalho e renda; geração de demanda de hospedagem e serviços privados.

Este impacto foi classificado como positivo, irreversível, de abrangência regional, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência indireta, e alta importância.

Já na fase de desativação, com a desmobilização de postos de trabalho e consequente redução da demanda de mão de obra, insumos e serviços, o aspecto relacionados a este impacto foi: perda de postos de trabalho.

Este impacto foi classificado como negativo; reversível; de abrangência regional; real probabilidade de ocorrência; alta magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência direta; alta importância.

Medidas de mitigação e controle: "Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades" (PCSRC).

4.3.2.9. Alteração das Pressões sobre Serviços Públicos

A alteração das pressões sobre serviços públicos é gerada pelo afluxo de grande número de trabalhadores (permanentes, temporários ou pendulares) que demandam infraestrutura urbana e serviços públicos.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de fluxo de pessoas sazonal, pendular e permanente; aumento da demanda por hospedagem e serviços em geral; intensificação e restrição de tráfego nas estradas da região; geração de emissões atmosféricas, ruídos e vibrações.

Este impacto foi classificado como negativo, irreversível, de abrangência local, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, curto prazo, duração temporária, incidência indireta, e alta importância.

Na fase de desativação, os aspectos relacionados a este impacto são: perda de postos de trabalho e renda; fluxo populacional de saída; geração de emissões atmosféricas, ruídos e vibrações; diminuição da demanda por hospedagem e serviços em geral.

Este impacto foi classificado como negativo; irreversível; de abrangência local; real probabilidade de ocorrência; baixa magnitude; curto prazo; duração temporária; incidência indireta; baixa importância.

Medidas de mitigação e controle: "Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades" (PCSRC).

4.3.2.10. Aumento da Insegurança Hídrica

Este impacto foi inserido a pedido da SEMAD/SUPPRI/DAT, por meio do Ofício SEMAD/SUPRI/DAT Nº 177/2021 (SEI 31805788). O empreendedor fez esclarecimentos, acerca da avaliação deste impacto, nos documentos SEI 68937076 e 66746724 (Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0567/2023, de 26 de maio de 2023).

O tema do direito à água é fundamental para as comunidades do entorno do empreendimento. De acordo com a VALE (SEI 68937076), o empreendimento amplificou a "possibilidade de comprometimento de alguma fração de recursos hídricos ainda intactos no entorno das áreas afetadas pelo rompimento". Além do comprometimento gerado pelo rompimento das barragens,

as Obras Emergenciais agravaram a situação de insegurança hídrica na AID - principalmente em Tejuco, Parque da Cachoeira e Córrego do Feijão.

Em Tejuco, por exemplo, a Obra Emergencial em uma adutora gerou diversos impactos à população. Esta comunidade passou a ser abastecida por caminhões-pipa. A circulação frequente deste tipo de veículo (em efeito sinérgico com aumento de fluxo de veículos pesados na região, contribuindo com a deterioração das vias) causou impactos nas comunidades: elevação dos níveis de ruído, lama nas vias e emissão de material particulado e gases.

Ações para resolução definitiva dos problemas de abastecimento desta localidade, como a obra do "Sistema de abastecimento de água potável - Comunidade Tejuco" estão em curso no âmbito do "TC Segurança Hídrica" - Termo de Compromisso assinado em 08 de julho de 2019 entre MPMG, DPMG, VALE, AECOM, ESTADO de MINAS GERAIS e COPASA (SEI 4181119 / Processo IPHAN 01514.000603/2022-06).

Outro ponto central, relacionado à situação de insegurança hídrica das comunidades da AID, é o receio dos moradores de que as águas subterrâneas estejam contaminadas, em função das atividades minerárias no entorno da comunidade. Este fato gera, na população, dúvidas sobre o consumo da água fornecida pelo empreendedor, principalmente aquela coletada em poços perfurados na região, pois existe o medo de que esta cause problemas dermatológicos, entre outras doenças, e que contamine animais e alimentos, prejudicando os diversos usos da água.

Adicionalmente, há temor de que o abastecimento de água fique comprometido, nos períodos chuvosos, devido à deterioração das vias de acesso da região, impossibilitando que os caminhões-pipa acessem às localidades.

Na fase de implantação e operação, os aspectos relacionados a este impacto foram: geração de sedimentos; mobilização de rejeitos (remoção, transporte e disponibilização em novo local); geração de efluentes líquidos sanitários e oleosos; geração de resíduos; consumo de combustível e lubrificantes.

Este impacto foi classificado como negativo, reversível, de abrangência local, real probabilidade de ocorrência, alta magnitude, médio prazo, duração temporária, incidência direta, e alta importância.

Na fase de desativação, os aspectos relacionados a este impacto são: geração de áreas reconformadas, preparadas para a revegetação; geração de áreas recuperadas.

Este impacto foi classificado como positivo, reversível, de abrangência local, real probabilidade de ocorrência, baixa magnitude, médio a longo prazo, duração permanente, incidência direta, e alta importância.

Medidas de mitigação e controle: Abastecimento de água potável e água mineral; "Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades" (PCSRC); "Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais" (PMQAS), "Programa de Gestão de Resíduos Sólidos" (PGRS); "Programa de Monitoramento de Efluentes" (PME).

Sobre os impactos cumulativos negativos das Obras Emergenciais e do rompimento das barragens na AID e AII do empreendimento, várias medidas de mitigação e controle (relacionadas à educação ambiental, monitoramento socioeconômico e patrimônio acautelado) serão tratadas no âmbito do PRSA. Razão pela qual não serão propostas condicionantes concernentes a estes temas neste PU.

Todavia, a análise das demandas das comunidades e municípios da AID e AII indica que uma das principais questões socioambientais encontradas é a falta de instrumentos de participação e controle social em relação às intervenções. Para amplificar a publicidade e canais de interlocução do empreemdedor com comunidades e municípios da AID e AII, estabelecemos, neste PU, as condicionantes 1 e 2. Já para abordar o tema do aumento da Insegurança Hídrica, identificado neste parecer, propusemos a condicionante 32.

6 PROGRAMAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Os programas estão contidos no Plano de Controle Ambiental (PCA), que integra o processo de regularização das obras emergenciais e encontra-se em execução desde 2019. Assim, se fundamentou na identificação dos impactos do EIA para as atividades de implantação, operação e desativação das obras emergenciais na Mina Córrego do Feijão, tendo como objetivo minimizar e/ou controlar os efeitos socioambientais decorrentes do rompimento das barragens.

Devido à dinâmica de avanços/atualizações dos projetos e soluções para as obras emergenciais que vem sendo discutidos e consensados em fóruns periódicos e multidisciplinares formados pelas instituições do Sisema, representantes do Ministério Público de Minas Gerais (MPMG) e do município de Brumadinho, foram realizadas diversas complementações e revisões nos programas sugeridos em 2019, as quais vem sendo apresentadas nos reportes periódicos do Plano de Controle Ambiental (PCA).

Destaca-se que, nos termos do parágrafo único, do artigo 5º, da Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam n° 3.201, de 29 de dezembro de 2022, os Sistemas de Controle Ambiental e Condicionantes da Licença de Operação Corretiva das Obras Emergenciais – Processo Administrativo Copam nº 245/2004/052/2019 – deverão ser acompanhadas no âmbito do Plano de Reparação, sem prejuízos das competências legais.

Dessa forma, cabe as unidades da Semad, IEF, Feam e Igam o acompanhamento das condicionantes da Licença de Operação Corretiva das Obras Emergenciais em análise neste parecer.

6.1 Meio Físico

6.1.1 Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar

Este Parecer Único foca na análise dos resultados e ações previstos no Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar (PMQAr), no âmbito das Obras Emergenciais abarcadas pela LOC Brumadinho, as quais promovem intensa movimentação de máquinas e veículos pesados

responsáveis pelo aumento na concentração de poluentes, demandando, pois, a implementação de medidas de controle e de minimização dos impactos inerentes, tais como aspersão com caminhão pipa das vias e locais de obras, rotograma de aspersão de vias, acionamentos para mitigação emergencial visando garantir a conformidade legal e a manutenção da qualidade do ar das comunidades próximas às obras. Os relatórios de Monitoramento da Qualidade do Ar são encaminhados mensalmente para a SUPPRI e FEAM/GESAR.

A principal fonte de emissões atmosféricas encontra-se na remoção, no transporte e na destinação dos rejeitos sedimentados na área atingida pelo rompimento. A ocorrência desse impacto consiste na geração de poluentes, tais como material particulado (MP10, MP2,5 e PTS) e, em menor escala, na geração de gases de combustão (NO_2, SO_2 e CO) oriundos de máquinas, equipamentos e escapamentos dos veículos.

O PMQAr contempla o Monitoramento Contínuo (24h) efetuado em 3 estações fixas estrategicamente posicionadas, subsidiando a análise do Índice de Qualidade do Ar, e o Monitoramento Descontínuo, composto por dois Analisadores de Grande Volume (AGV), também fixos, com o objetivo de adensar os resultados de PTS à malha amostral.

Complementarmente, tem-se o monitoramento móvel nas proximidades das Obras Emergenciais em execução, que constitui em uma avaliação visual acompanhada do monitoramento móvel (descontínuo), com reposta rápida para PTS, MP10 e MP2,5, tendo como objetivo complementar as informações das concentrações de partículas na atmosfera nas proximidades das obras em execução, possibilitando a execução de ações corretivas céleres em casos de ocorrências de concentrações elevadas.

A Figura 89 apresenta os pontos de monitoramento fixos da qualidade do ar, sendo que nos pontos DIFL03, DIFL13 e DIFL14 tem-se o monitoramento contínuo e nos pontos PS26 e PS28 o monitoramento descontínuo. Os dados apresentados a seguir foram extraídos, em sua essência do Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023 (Anexo III) – ID 63513268 e dos Relatórios mensais de monitoramento de qualidade do ar, com destaque para o Relatório nº 1439/23 referente aos resultados de agosto/2023 (ID 73114953).

Ponto de Monitoramento	Coordenadas (UTM)		Distância da Barragem B-I (km)	Descrição	Monitoramento por Estações Fixas
	X	Y			
DIFL03 (PQAR 1)	593.125,00	7.773.230,00	2,18	Estação Convencional localizada no Povoado de Córrego do Feijão	Monitoramento Contínuo
DIFL13 (PQAR 4)	583.624,00	7.771.950,00	9,10	Estação Convencional localizada em Brumadinho/Sede	Monitoramento Contínuo
DIFL14 (PQAR 2)	588.011,00	7.772.312,00	4,95	Estação Convencional localizada no Bairro Parque da Cachoeira	Monitoramento Contínuo
PS 26	593.273,00	7.773.294,00	1,71	Estação AGV - Comunidade de Córrego do Feijão	Monitoramento Descontínuo
PS 28	596.578,00	7.777.174,00	2,19	Estação AGV - Fazenda Wilson	Monitoramento Descontínuo

Figura 92: Informações sobre os pontos de monitoramento da qualidade do ar. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

Via de regra, tem-se que, para as estações convencionais fixas DIFL03, DIFL13 e DIFL14 (monitoramento contínuo), os parâmetros PTS, MP10 e MP2,5 mostram-se inferiores aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018, o mesmo constatado para os pontos analisados pelos AGVs (monitoramento descontínuo) nas estações P26 e P28. As Figuras 90, 91 e 92 da qualidade do ar das estações automáticas ilustram o comportamento desses parâmetros no período de maio/2019 a agosto/2023.

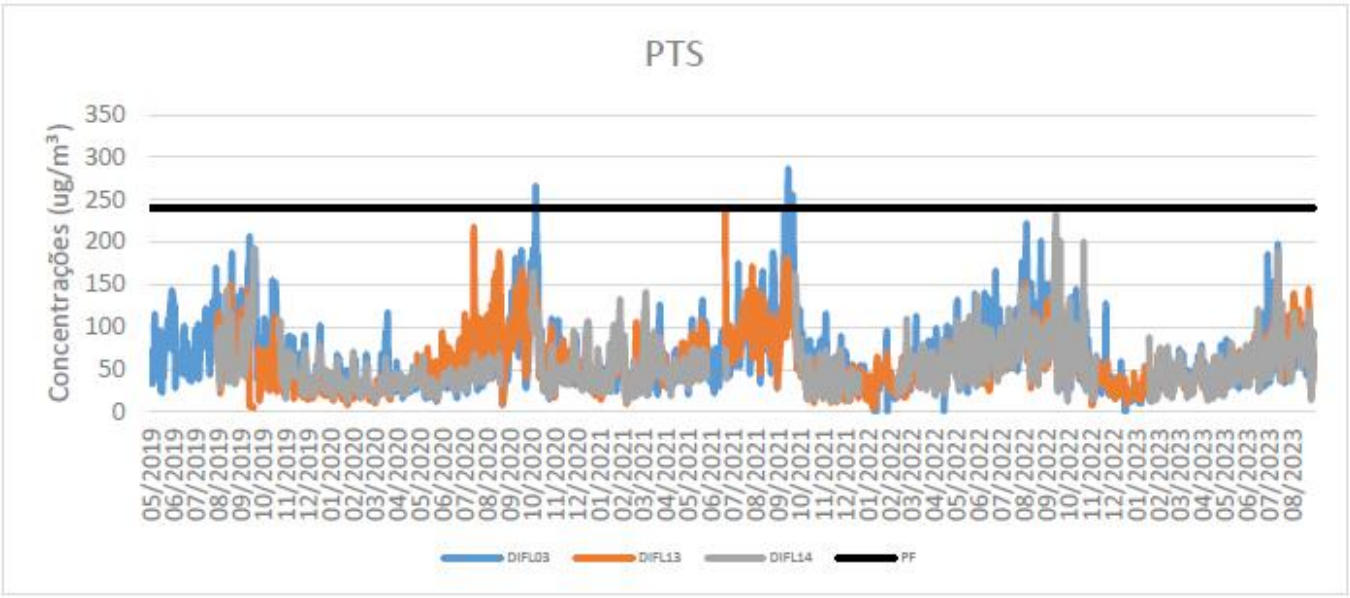


Figura 93: Evolução comparada das médias de 24 horas de PTS nas Estações da Vale - maio/2019 a agosto/2023. (Fonte: Vale - Relatório mensal 1439/23, setembro/2023).

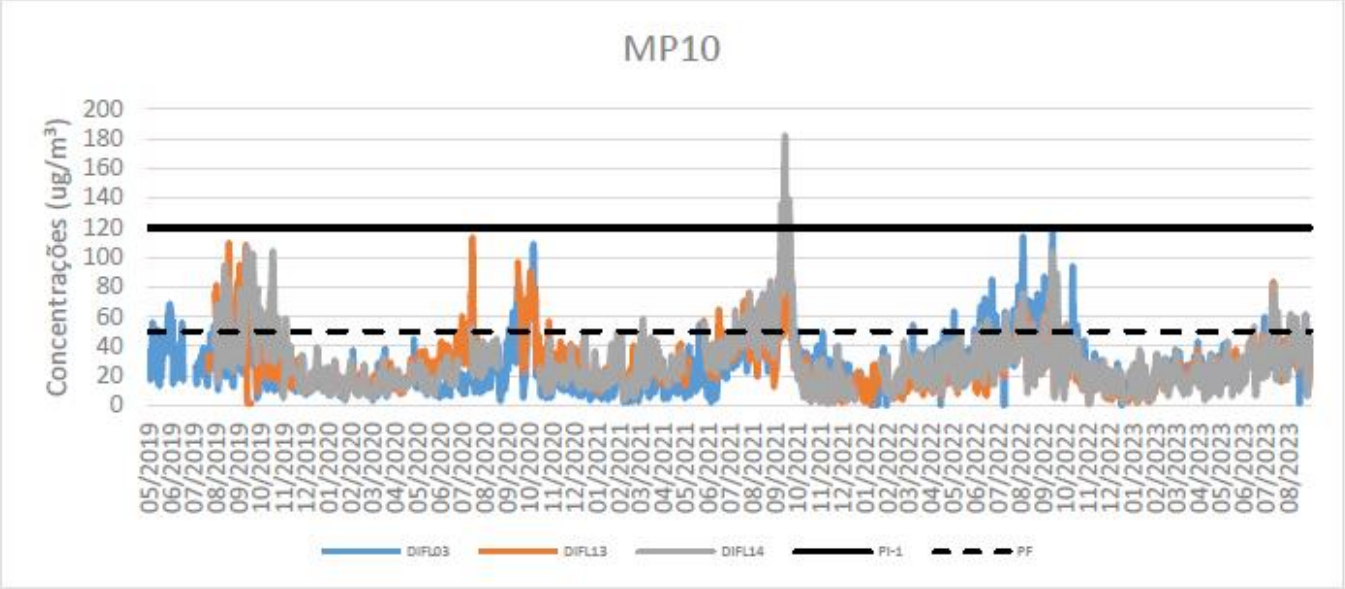


Figura 94: Evolução comparada das médias de 24 horas de MP10 nas Estações da Vale - maio/2019 a agosto/2023. (Fonte: Vale - "Relatório mensal 1439/23, setembro/2023).

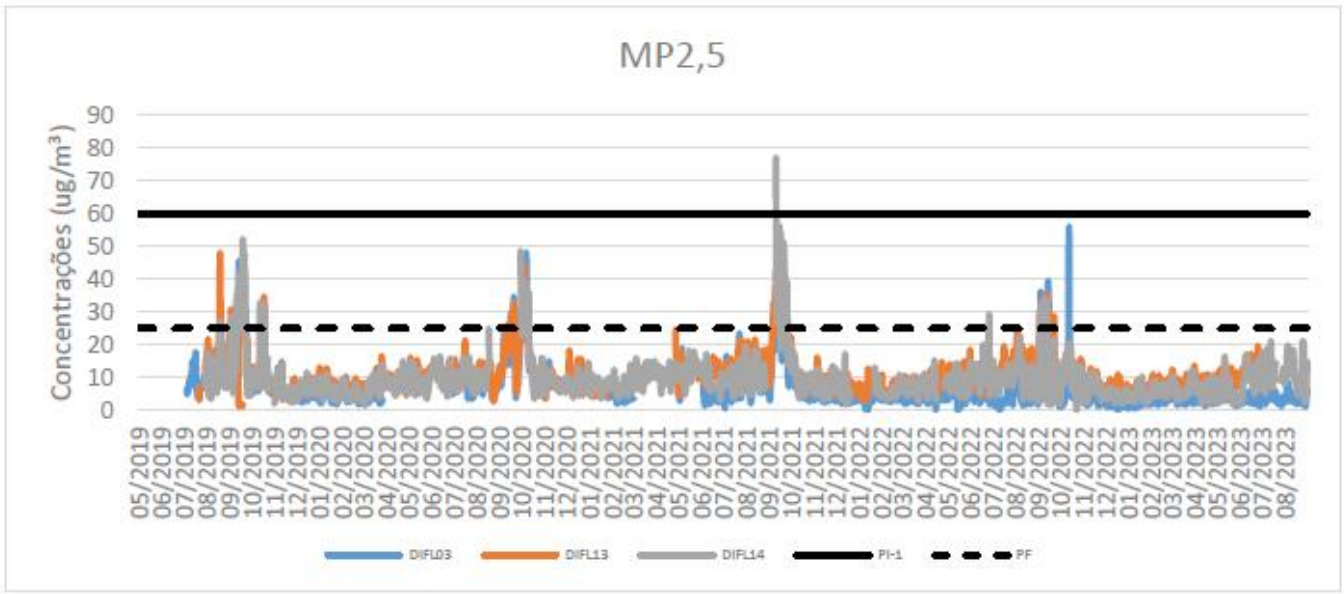


Figura 95: Evolução comparada das médias de 24 horas de MP2,5 nas Estações da Vale - maio/2019 a agosto/2023. (Fonte: Vale - "Relatório mensal 1439/23, setembro/2023).

A Figura 93 apresenta as concentrações médias anuais dos poluentes MP2,5, MP10 e PTS, monitorados em Brumadinho no período de junho/2022 a agosto/2023, comparando-as com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018 para as médias anuais de cada poluente analisado.

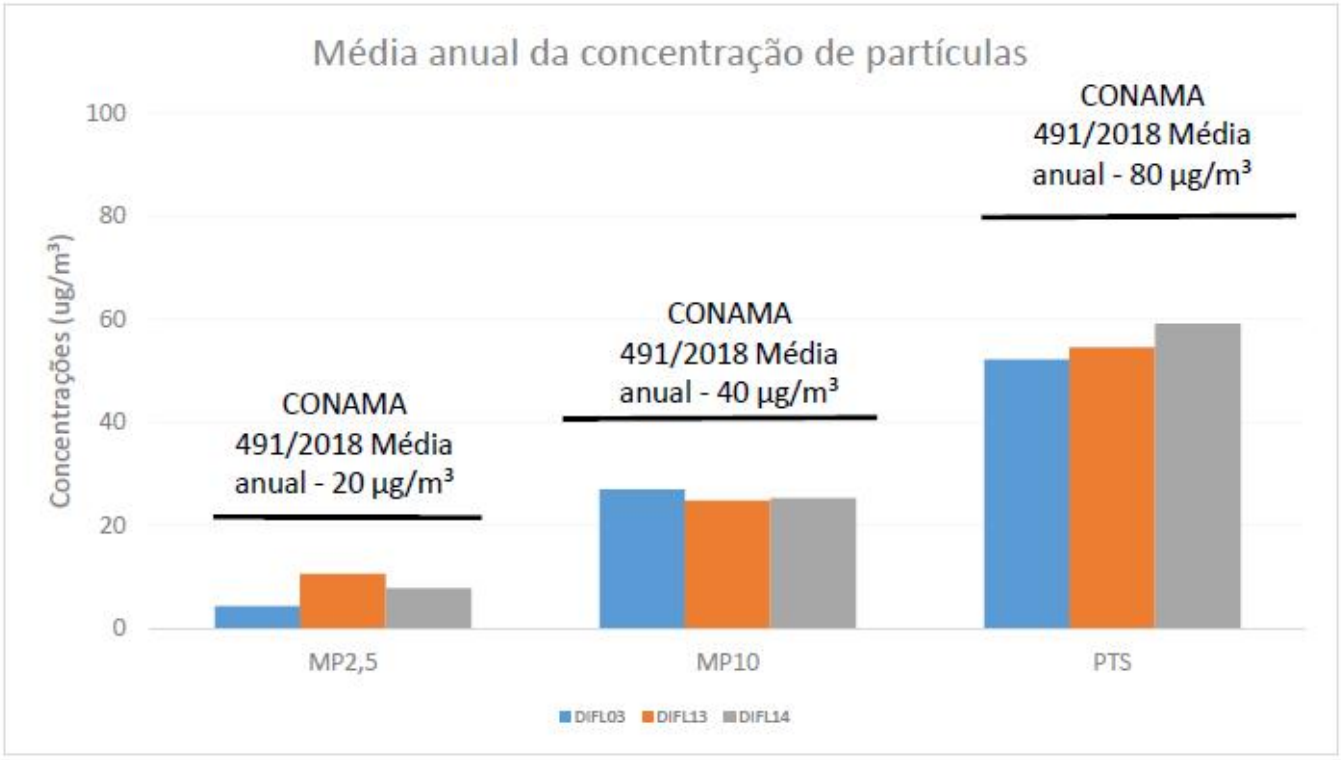


Figura 96: Concentrações médias anuais de material particulado nas estações Vale Brumadinho – agosto/2022 a agosto/2023. (Fonte: Vale - "Relatório mensal 1439/23, setembro/2023).

Avalia-se que, considerando os períodos indicados nas respectivas figuras, os resultados das médias diárias de material particulado PTS, MP10 e MP2,5 apresentaram-se, via de regra, dentro dos limites legais (Resolução CONAMA nº 491/2018), o mesmo se concluindo para os gases O_3 e NO_2.

Quanto à avaliação diária do Índice de Qualidade do Ar - IQAr, para os poluentes monitorados, manteve-se dentro da faixa "Boa" na maioria das medições efetuadas no período, para as três estações convencionais, oscilando eventualmente para a faixa "Moderada", e acarretando, quando necessário, o acionamento de medidas operacionais e de mitigação dos impactos inerentes mais efetivas.

A Figura 94 apresenta as médias móveis de 8 horas das concentrações de O_3 da estação da Escola Municipal para o período de fevereiro/2021 até agosto/2023. A Figura 95 destaca as médias horárias de NO_2 da estação Parque da Cachoeira para o período de dezembro/2020 até agosto/2023.

Para o Monitoramento Móvel, os relatórios mensais encaminhados ao órgão ambiental mostram que o PMQAr tem se mostrado eficiente em apontar eventuais situações inadequadas e a consequente implementação de ações mitigadoras imediatas, como o programa de aspersão com caminhão pipa, principalmente no caso de ocorrências de emissões significativas, visando

a manutenção da qualidade do ar próximas às obras.

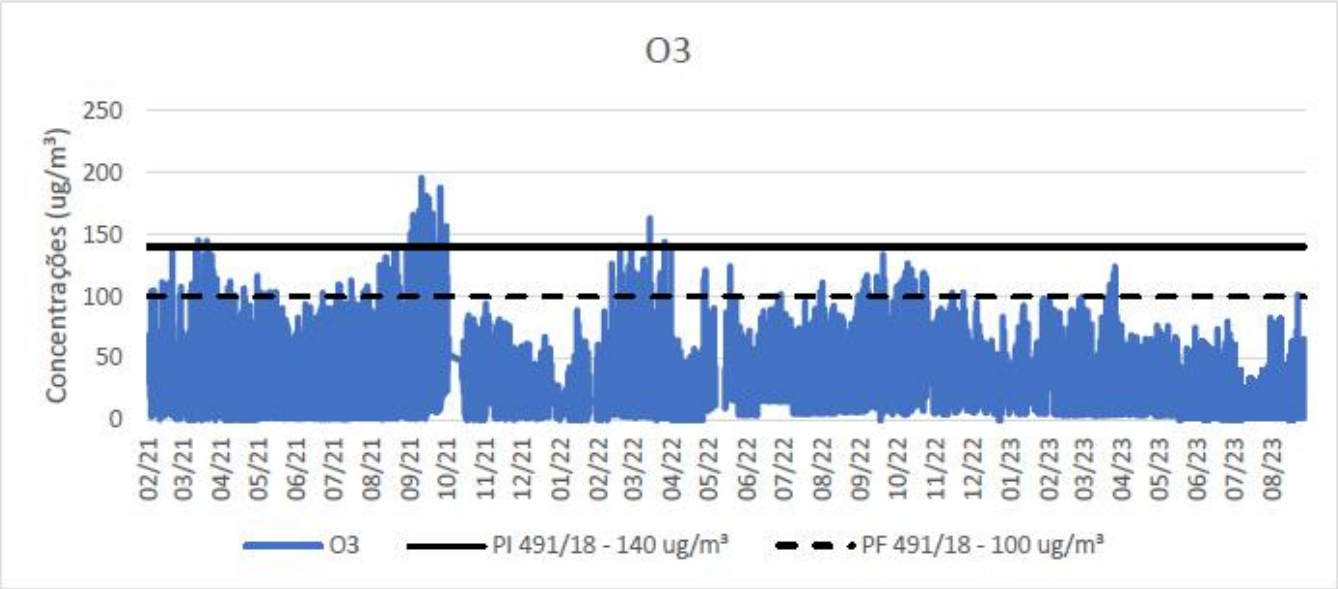


Figura 97: Médias móveis de 8h de O3 da DIFL13 de fevereiro/2021 a agosto/2023. (Fonte: Vale - Relatório mensal 1439/23, setembro/2023).

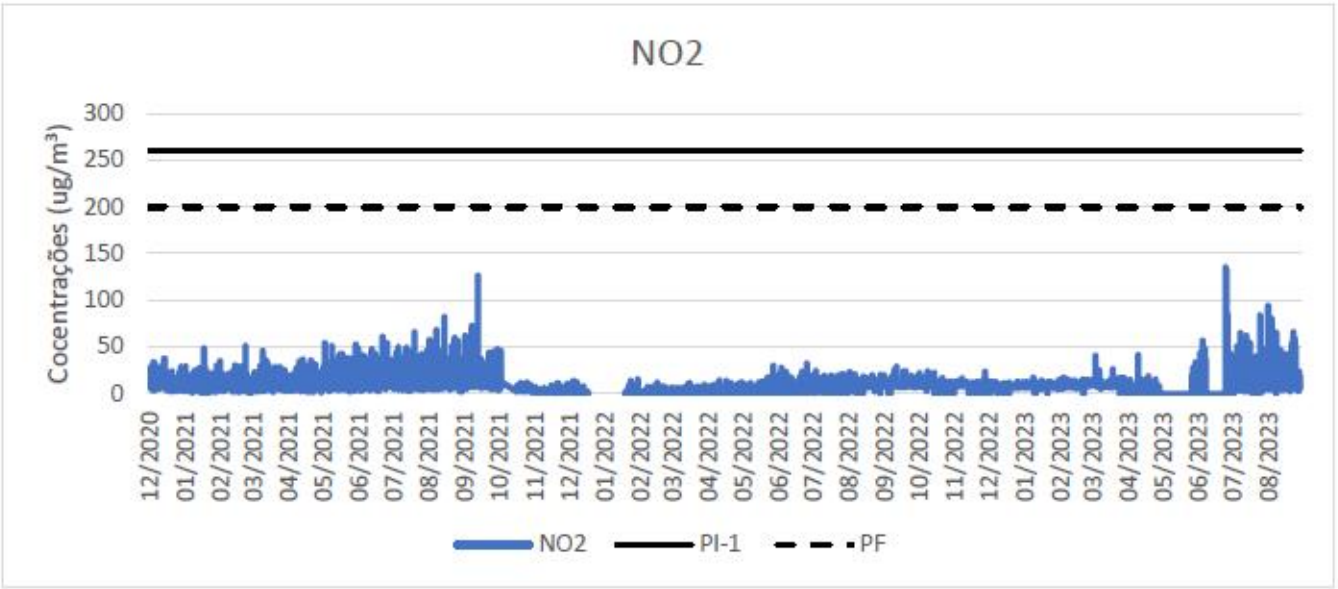


Figura 98: Médias horárias NO2 da DIFL14 de dezembro/2020 a agosto/2023. (Fonte: Vale - Relatório mensal 1439/23, setembro/2023).

Em suma, os procedimentos previstos no PMQAr vêm sendo considerados satisfatórios para o acompanhamento e, quando necessário, para a mitigação das emissões de poluentes atmosféricos, particularmente para o grupo de material particulado, os quais estão associados à maioria das ações emergenciais executadas, embora possa ocorrer eventual desconforto na população de entorno, principalmente nos bairros Córrego do Feijão e Parque da Cachoeira,

onde as obras estão mais concentradas.

O empreendedor, durante a vigência da Licença e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado.

6.1.2 Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

As intervenções associadas às Obras Emergenciais geram ruídos e vibrações com potencial de provocar incômodo às comunidades vizinhas, como no povoado de Canta Galo, no Bairro Pires, no Bairro Parque da Cachoeira, no Bairro Alberto Flores e no Bairro Tejuco.

O Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações (PMRV), conforme o PCA das Obras Emergenciais (AMPLO 2019), apresenta as diretrizes técnicas do monitoramento, comparando os resultados com os valores de referência legal, objetivando, assim, identificar possíveis alterações dos níveis de ruído e de vibração para garantir o tratamento de eventuais reclamações da comunidade.

Todos os pontos, monitorados desde 2019, encontram-se localizados na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, em locais próximos às Obras Emergenciais. A Figura 96 elenca os pontos, estações manuais (RV) automáticas (24 horas), que vêm sendo monitorados. Para este Programa os acompanhamentos dos resultados têm sido feitos, em sua essência, junto à auditoria técnica do Ministério Público (AECOM) e SISEMA.

Ressalta-se que para a avaliação dos níveis de ruído ambiental, para fins de comparação com as referências legais, são considerados os níveis LAeq - Nível Contínuo Equivalente, que representa o nível médio contínuo de energia sonora, equivalente ao sinal variável medido. As vibrações do terreno foram medidas através da Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (PPV), expresso em mm/s, valor utilizado para avaliar o potencial de danos das vibrações.

Ponto de Monitoramento	Coordenadas (UTM)		Descrição
	X	Y	
Estações Manuais			
RV1B	592.723	7.773.128	Povoado de Córrego do Feijão
RV2	590.874	7.771.576	Povoado de Canta Galo
RV3	586.417	7.771.364	Bairro Pires
RV4	586.590	7.771.374	Bairro Pires
RV5	588.058	7.771.498	Bairro Parque da Cachoeira
RV6B	589.132	7.771.949	Bairro Parque da Cachoeira
RV7	587.824	7.772.521	Bairro Parque da Cachoeira
RV8	587.726	7.771.417	Bairro Alberto Flores
RV9	587.811	7.771.314	Bairro Alberto Flores
RV10	587.765	7.775.011	Tejuco
RV11	587.914	7.775.151	Tejuco
RV12B	587.647	7.774.540	Tejuco
RV13	586.711	7.771.049	Bairro Pires
RV14	592.880	7.772.928	Memorial
Estações Automáticas			
Pires	586.650	7.771.199	Pires
Parque da Cachoeira 1	588.463	7.771.343	Parque da Cachoeira
Parque da Cachoeira 2	589.098	7.771.946	Parque da Cachoeira

Fonte: Arcadis,2022

Figura 99: Pontos de monitoramento de ruídos e vibrações. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023). O Ponto RV14, segundo o empreendedor, foi incluído provisoriamente com o objetivo de se verificar potenciais impactos das obras de construção do Memorial em implantação (Povoado Córrego do Feijão).

O monitoramento de ruídos (pressão sonora) e vibrações é executado mensalmente, sendo os relatórios protocolados semestralmente no órgão ambiental, no âmbito do Relatório de Atendimento do PCA, sendo o último em março/2023 (Anexo IV - ID 63513268), contendo informações sobre os resultados e metodologia de coleta de dados. As medições de ruídos e vibrações são efetuadas uma vez por semana, nos turnos diurno e noturno.

A Tabela 38 apresenta as referências legais e os respectivos padrões adotados para ruídos no PMRV. A Tabela 39 mostra os padrões e as referências legais utilizadas para comparação dos resultados alcançados dos níveis de vibração obtidos no monitoramento. A Figura 97 ilustra aspectos visuais de dois pontos de monitoramento de ruídos e vibrações que integram a Rede de Monitoramento.

Referência Legal	Padrão Diurno (dB)	Padrão Noturno (dB)
CONAMA 01/09 - ABNT 10.151:2020	55	50
Lei Estadual 10.100	70	60
Lei Municipal 2.412/2018 - Geral	70	50
Lei Municipal 2.412/2018 - Obras e serviços emergenciais	80	80

Fonte: BRANDT Meio Ambiente

Tabela 38: Padrões e Referências Legais para Níveis de Pressão Sonora (ruído ambiental). (Fonte: Vale - Relatório Mensal Brandt (Anexo IV), dezembro /2022 - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

Referência Legal		
Lei Municipal 2.412/2018 (Brumadinho, MG)	Art. 6º: As vibrações não serão admitidas quando perceptíveis no local do suposto incômodo, de forma contínua ou alternada, por períodos superiores a 5 min.	
Referência Bibliográfica WHIFFIN & LEONARD, Report LR418 Design Div. Transp. Road Research Lab., UK, 1971.		
Velocidade de Vibração de Partícula de Pico (mm/s)	**Reação Humana**	**Efeitos sobre as construções**
0,00 – 0,15	Imperceptível pela população, não incomoda.	Não causam danos de nenhum tipo.
0,15 – 0,30	Limiar de percepção.	Não causam danos de nenhum tipo.
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos.
2,5	Vibrações contínuas produzem incômodo na população.	Virtualmente não causa dano arquitetônico a construções normais.
5,0	Vibrações incomodativas	Limiar, no qual existe risco de dano às construções.
10,00 – 15,00	Vibrações desagradáveis	Podem gerar danos arquitetônicos

Tabela 39: Padrões e Referências Legais para Vibração Ambiental. (Fonte: Vale - Relatório Mensal Brandt, dezembro/2022 (Anexo IV) - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).



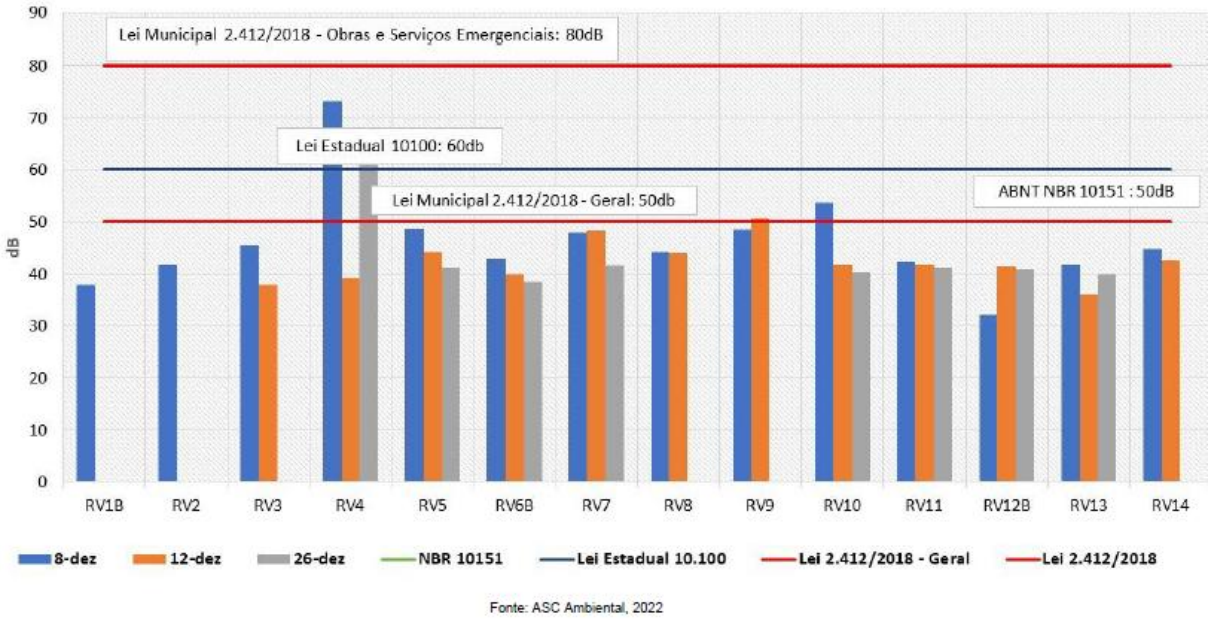
RV10 - Tejuco



Estação automática PIRES

Figura 100: Aspectos visuais dos pontos de monitoramento de ruídos e vibrações. (Fonte: Vale - Relatório Mensal Brandt, dezembro/2022 (Anexo IV) - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

Para efeito de exemplificação considerou-se, no âmbito deste PU, os dados obtidos no ano de 2022. Com relação ao monitoramento de ruídos, entre 01/01/2022 e 31/12/2022, os resultados alcançados, tanto no período diurno quanto no noturno, mostraram-se, predominantemente, abaixo dos limites legais, estando as medições acima de tais limites associados a sons advindos, em sua maioria, da composição ferroviária, da rodovia Alberto Flores, de equipamentos e máquinas, da manifestação da fauna doméstica e silvestre e tráfego local de veículos leves e pesados. Como exemplo, a Figura 98 ilustra os resultados obtidos em dezembro de 2022.



Fonte: ASC Ambiental, 2022

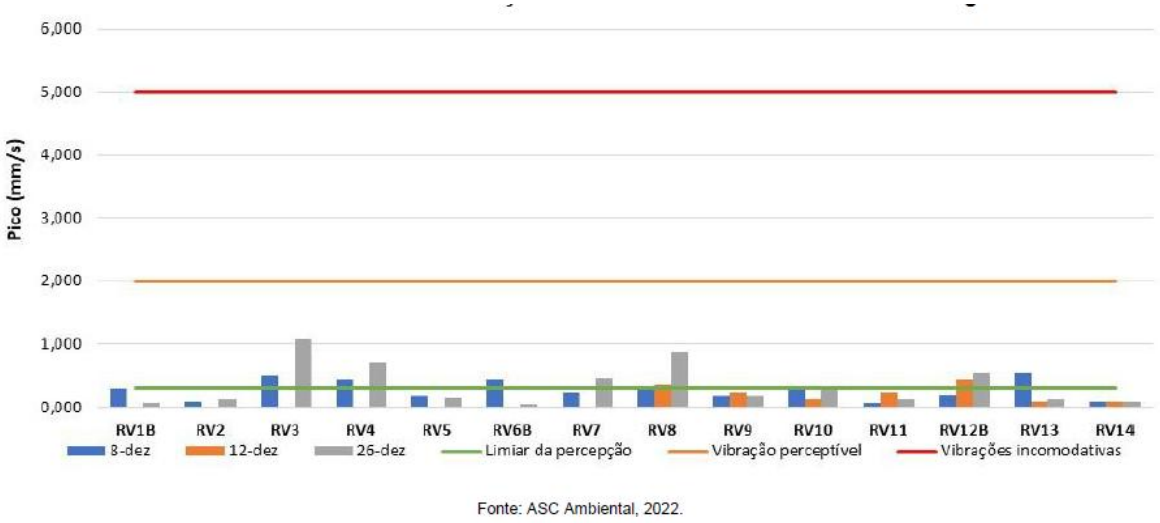
Figura 101: Resultados de ruído do monitoramento período noturno x referências legais, dezembro 2022. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

Quanto aos resultados de vibração monitorados no período de 01/01/2022 a 31/12/2022, e

correlacionados com as percepções humanas e os efeitos sobre as construções, observa-se que 57,7% das medições foram classificadas como “imperceptível pela população” e “limiar de percepção”, enquanto 41,9% foram classificadas como “vibração perceptível”, sendo 0,2% classificadas como “vibrações contínuas que produzem incômodos para a população” e outros 0,2% como “vibrações incomodativas”. Nenhum resultado foi classificado como “medição desagradável”.

A Figura 99 ilustra os resultados obtidos em dezembro de 2022, o qual reflete, de modo geral, àqueles constatados ao longo daquele ano.

Embora os ruídos e vibrações tenham sido verificados ao longo dos monitoramentos efetuados, tem-se que os resultados apresentados no período exemplificado no Relatório Semestral de Atendimento ao PCA de março de 2023, mostram, em regra, que os níveis sonoros presentes nas áreas de influência das Obras Emergenciais são compatíveis com o tipo de atividade desenvolvida. O monitoramento permite, ainda, subsidiar o empreendedor para ações que visem a minimização do desconforto da população frente a eventuais níveis de ruídos impróprios.



Fonte: ASC Ambiental, 2022.

Figura 102: Resultados de Vibração do monitoramento manual x Padrões Legais, dezembro/2022. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

Em função da dinâmica das Obras Emergenciais, o PCA previu uma condição de flexibilidade na locação dos pontos de monitoramento para acompanhar o transcorrer das obras, com possibilidade de acréscimo, exclusão ou alteração dos pontos de monitoramento, conforme diretrizes estabelecidas. Assim, mediante os resultados, conhecimentos adquiridos e demandas da auditoria técnica do Ministério Público (MP-MG/AECOM) e SISEMA, a Vale apresentou proposta de uma nova rede de monitoramento, que aguarda a validação da FEAM, adequada ao momento atual do processo de implantação e operação das Obras Emergenciais, a qual seguirá as orientações elencadas na Figura 100.

Salienta-se, por fim, que o empreendedor deve, quando houver demandas e reclamações de

perturbação sonora provenientes das obras de recuperação, efetuar medições e avaliações adicionais no sentido de mitigar o eventual problema exposto.

O empreendedor, durante a vigência da Licença e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado.

ID	LOCALIDADE	SITUAÇÃO FUTURA
RV01B	Córrego do Feijão	- Será mantido o monitoramento manual.
Est. Automática Corr. Feijão (Vale)		- Inclusão da Estação Automática da Vale, instalada próxima à coordenada UTM: 23K 593.314|7.773.290 na rua Nossa Senhora das Dores.
RV02	Cantagalo	- Será mantido o monitoramento manual.
RV03	Pires	- **RV03** – Será eliminado, pois conforme histórico, o ponto é influenciado diretamente pelo tráfego rodoviário e não é representativo para avaliar as influências das obras de reparação; - **RV04** - Será mantido o monitoramento manual.
RV04		
Est. Automática Pires		- EA Pires será mantida e é livre das interferências diretas da ferrovia.
RV13	Pires	- **RV13** – Será eliminado devido à sua proximidade com o monitoramento da EA Pires.
RV05	Parque da Cachoeira	- **RV05** – Será mantido o monitoramento manual. Ponto representativo, inclusive para as atividades em Alberto Flores; - **RV06B** – Será excluído, pois está localizado a aproximadamente 40 metros da EA Parque da Cachoeira_2; - **RV07** – Será excluído, pois está fora da área de influência das atividades das obras emergenciais e, conforme o histórico, os níveis sonoros neste local são provenientes do tráfego veicular local, além das movimentações de moradores e ruido ambiente; - **EA Prq da Cachoeira_1** – Será mantido o monitoramento automático; - **EA Prq da Cachoeira_2** – Será mantido o monitoramento automático.
RV06B		
RV07		
Est. Automática Prq da Cachoeira_1		
Est. Automática Prq da Cachoeira_2		
RV08	Alberto Flores	- **RV08** - O monitoramento neste ponto foi interrompido por solicitação de um morador, ademais, conforme histórico, não é representativo devido à sua localização à margem da rodovia Alberto Flores, portanto, os níveis sonoros presentes neste local são majoritariamente originados pelo tráfego veicular desta via, não relacionados as obras de reparação; - **RV09** - Será eliminado, pois está em uma área não habitada e, com influência direta da rodovia, mascarando os sons advindos das obras.
RV09		

ID	LOCALIDADE	SITUAÇÃO FUTURA
		- **Obs.**: O ponto RV05 caracteriza os sons advindos das obras de reparação em Alberto Flores.
RV10	Tejuco	- **RV10** – Será eliminado. De acordo com o histórico do monitoramento, não há influência das atividades das obras neste local, ademais, os sons que predominam são originados das atividades de mineração no bairro e do tráfego de caminhões pipa e de carga não pertencentes às obras de reparação.
RV11		- **RV11** – Será eliminado, pois, de acordo com o histórico, não há influência das atividades das obras de reparação neste local.
RV12B		- **RV12B** - O monitoramento manual será mantido.

Figura 103: Proposta de nova Rede de Monitoramento de Ruídos e Vibrações a ser validade pela Feam. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

6.1.3 Programa de Gestão de Resíduos Sólidos

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) visa 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

O PGRS ocorre integrado ao manejo de rejeito na Zona Quente e às atividades estratégicas de atendimento à emergência. A gestão dos resíduos e rejeitos, também acompanhada no Plano de Manejo de Rejeito, se dá a partir da origem, onde se efetua a segregação, a identificação do material e classificação, procedendo-se com a remoção e destinação de acordo com tipo de material encontrado e Classe (perigoso ou não perigoso).

A geração de resíduos sólidos (madeira, sucatas metálicas, borrachas, de construção civil, dormentes, plásticos, veículos leves e pesados, tambores e equipamentos diversos), contaminados ou não, está associada às atividades de escavação e revolvimento dos rejeitos por parte do Corpo de Bombeiros (CBMMG), à movimentação de solo e rejeitos, operação de limpeza de áreas, operação de equipamentos e implantação de estruturas associadas às Obras Emergenciais.

Os resíduos provenientes das atividades de resgate executadas pelo CBMMG, e das Obras Emergenciais, estão sendo catalogados, removidos, segregados e encaminhados para o respectivo Deposito Intermediário de Resíduos - DIR, estruturas essas abrangidas pela LOC das Obras Emergenciais (Tabela 40) de acordo com o tipo do resíduo, para posterior destinação final adequada.

Salienta-se que todos os resíduos encontrados na Zona Quente são destinados para empresas devidamente licenciadas e homologadas pela VALE. A destinação é efetuada por meio de um código específico de MTR para Zona Quente (código MTR 34223), sendo toda a documentação

enviada trimestralmente para a FEAM, através do Informe trimestral do Plano Integrado de Gestão de Resíduos e Rejeito que contêm os MTRs emitidos no período, além das DMR Declaração de Movimentação de Resíduos - DMR encamiinhadas para a FEAM semestralmente por meio do sistema MTR.

Cabe registrar que, quanto à gestão de passíveis ambientais, o “Plano de Gerenciamento de Áreas com Potencial de Contaminação Identificadas na Zona Quente” (PGAC) estabelece procedimentos e critérios técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas identificadas na Zona Quente e entorno.

O “Plano Integrado de Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos Carreados pelo Rompimento da Barragem B-I (PIGRR)”, Anexo V – ID 63513268, abarca as questões técnicas relacionadas à gestão dos resíduos na área diretamente afetada pelo rejeito na Bacia do Ribeirão Ferro-Carvão, estabelecendo os procedimentos e critérios técnicos de remoção e destinação dos rejeitos e resíduos e operacionalização dos DIRs; e estabelece a emissão de informes trimestrais com as informações pertinentes às atividades desenvolvidas neste contexto.

Resíduos	Armazenagem	Destinação Final
Resíduo contaminado com óleo e graxa	DIR Jangada	Co-processamento / Blendagem / Aterro Classe I
Resíduo contaminado com óleo combustível alterado	DIR Jangada	Co-processamento / Blendagem / Aterro Classe I
Resíduos diversos não perigosos – não misturados com lama	DIRs específicos por tipologia de material	Aterro Classe II - Externo
Resíduos da Construção Civil	DIR RCC	Reutilização / Aterro Externo
Rejeito contaminado com óleo e/ou combustível	DIR Jangada	Co-processamento / Blendagem / Aterros Classe I
Rejeito não contaminado	DTRs	Cava da Mina Córrego do Feijão /PDE União e PDR Menezes III (em estudo)
Resíduos de madeira	DIR Capim Branco	Reutilização interna e reciclagem (compostagem)
Sucata de ferro e aço	DIR Sucatas	Reciclagem
Sucatas trilho ferroviário (p/ siderurgia) e dormentes	DIR Ferrovia	Reciclagem
Sucata de pneu veículos diversos	DIR Sucatas	Reciclagem
Sucata de pneu caminhão fora de estrada	DIR Sucatas	Reciclagem
Sucata de borracha em manta e tira	DIR Sucatas	Reciclagem
Sucata de motor	DIR Sucatas	Reciclagem
Sucata de alumínio	DIR Sucatas	Reciclagem
Sucata de manganês	DIR Sucatas	Reciclagem

Tabela 40: Gestão integrada dos rejeitos e resíduos. (Fonte: Vale - Plano Integrado de Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos Carreados pelo Rompimento da Barragem B-I - PIGRR, Revisão 10, Jan/2023 (Anexo V) - Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS,

março/2023).

As atividades e resultados oriundos das ações de gestão descritas no PIGRR são reportadas trimestralmente ao órgão ambiental, apresentando dados referentes à gestão de resíduos acumuladas desde julho/2019, tendo o acompanhamento sistemático do SISEMA (FEAM) e da auditoria técnica do Ministério Público (MP-MG/AECOM). A Figura 101 ilustra a movimentação dos resíduos destinados entre 2019 e 2022.

Os resíduos que apresentam potencial de contaminação/risco ambiental, denominados “RP”, são aqueles que foram carreados pela massa de rejeito, e que por suas características/composição podem conter substâncias químicas com potencial de alterar a qualidade do solo e/ou da água subterrânea/superficial, devendo ter especial atenção nas etapas de retirada, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final. A Gestão e Manejo dos Resíduos com Potencial de Contaminação também segue o PIGRR, bem como o “Plano de Gerenciamento de Áreas com Potencial de Contaminação Identificadas na Zona Quente e Áreas Afetadas” (PGAC), este objetivando estabelecer procedimentos e critérios técnicos para o gerenciamento de áreas contaminadas identificadas na Zona Quente e em seu entorno.

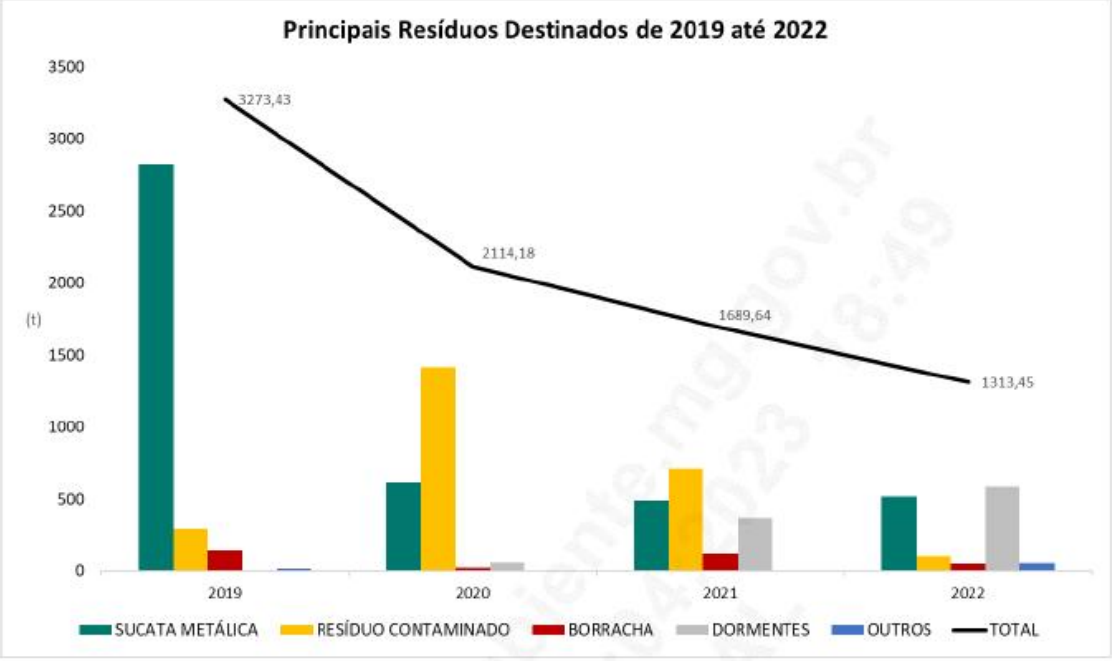


Figura 104: Resíduos Destinados entre 2019 (abril a dezembro) e 2022. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA a ao LAS, março/2023).

Com o intuito de garantir que seja destinado à cava somente resíduos classificados como não perigosos, o empreendedor implementou a amostragem semanal dos rejeitos dispostos nos Depósitos Temporários de Rejeitos (DTRs), bem como do sedimento/rejeito gerado no processo nas ETAFs 1 e 2, ou seja, do material contido nos *geobags* (rejeitos e sedimentos) e que são

encaminhados para disposição final na Cava da Mina de Feijão.

A partir dos dados disponibilizados nos informes técnicos, tem-se que os resultados obtidos até o momento estão em conformidade com a premissa para a destinação do rejeito na cava da Mina do Feijão, visto que nenhuma amostra analisada até então foi classificada como resíduo Classe I (perigoso), conforme a ABNT NBR 10.004:2004.

Destaca-se, ainda, que, em áreas suspeitas de contaminação decorrentes de avaliações preliminares efetuadas pela Vale, tais como as ETAFs 1 e 2, DIR Sucatas (considerando Hidrocarbonetos Totais de Petróleo – TPH), vem sendo conduzidas atividades de investigação confirmatórias e apresentadas ao órgão ambiental (FEAM).

Avalia-se, enfim, que o empreendedor, durante a vigência da Licença e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Gestão de Resíduos Sólidos considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado. Deve ser mantido ao longo das atividades de implantação, operação e desativação das Obras Emergenciais, os Informes trimestrais de gestão de resíduos e Informes semestrais relacionados à gestão das áreas contaminadas .

Ressalta-se que os resultados obtidos desse Programa podem subsidiar estudos e avaliações específicas junto aos Programas de Monitoramento de Efluentes, Programa de Monitoramento da Dragagem, Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Programa de Caracterização do Rejeito, entre outros.

6.1.4 Programa de Caracterização do Rejeito

Após o rompimento da barragem de rejeitos B-I, conforme proposto no PCA das Obras Emergenciais (2019), o empreendedor iniciou a execução de estudos de investigação geoquímica do rejeito proveniente do rompimento, com ênfase no seu potencial em impactar o ambiente afetado. O Programa de Caracterização do Rejeito - PCR visa entender a reatividade ambiental dos rejeitos que estavam depositados nas Barragens B-I, B-IV e B-IVA, ou seja, a capacidade do rejeito de alterar a qualidade dos compartimentos ambientais, sob sua influência direta ou indireta, ou de provocar risco a biota e ou a saúde humana.

De maneira geral, o que se pretende com o PCR é compreender a composição química, a distribuição granulométrica e granuloquímica dos rejeitos da barragem B-I e entender a reatividade ambiental, bem como se as concentrações de metais nos rejeitos remanescentes na barragem, ou naqueles depositados ao longo da calha do ribeirão Ferro-Carvão, excedem padrões regulatórios aplicáveis a solos e sedimentos. O acompanhamento dos processos e resultados tem sido conduzido pela auditoria técnica do Ministério Público (MP-MG/AECOM) e SISEMA.

Em síntese, o estudo geoquímico do rejeito abrange 3 Fases em andamento de investigação /

caracterização, visando o entendimento do potencial de mobilização de metais e a comparação com padrões legais de qualidade da água.

A Fase I refere-se à caracterização da composição química, granulométrica, granuloquímica, e avaliação de atendimento a padrões legais dos rejeitos liberados da Barragem B-I e solos naturais, além de testes de lixiviação para determinar se o material é tóxico, inerte ou não inerte (ABNT NBR 10.004:2004). As campanhas de amostragens de rejeitos vêm ocorrendo desde janeiro de 2019, englobando rejeitos com características originais, misturados a solos e sedimentos naturais, solos não afetados, rejeitos em profundidade e solo sotoposto, além de rejeitos dos Depósitos Temporários (DTRs).

A Fase II objetiva determinar a estabilidade química dos rejeitos e sedimentos afetados, além da avaliação mineralógica. Os resultados obtidos até então vêm possibilitando o entendimento do potencial de mobilização de metais e a comparação com padrões brasileiros de qualidade da água aplicáveis a curto e longo prazo. Nesta Fase foi efetuada uma avaliação inicial de ecotoxicidade de amostras de rejeitos, sedimentos e solos, além de ensaios de lixiviação e solubilização.

A Fase III está focada no entendimento das condições ambientais de intemperismo e sua capacidade de influenciar as características de mobilidade dos elementos traços presentes nos rejeitos. Os ensaios cinéticos são utilizados com o objetivo de avaliar o comportamento geoquímico dos rejeitos e sedimentos em um ambiente subaéreo e subaquático.

Dentre as principais informações até então obtidas no âmbito do PCR, considerando as 3 Fases, tem-se que:

- Os principais constituintes dos rejeitos são o Si e Fe, esse majoritário;
- Os metais-traço Cr, Hg, Mo, Pb, Se e Zn em 100% das amostras estiveram abaixo dos limites de referência da legislação (Resolução CONAMA 420/2009);
- As amostras de rejeitos apresentaram superação ao Valor de Prevenção (VP) para As, Ba, Cd, Co, Cu, Pb, Sb e Ni;
- Os parâmetros com maior quantidade de extrapolações a esses limites foram o Cu, Ba, Co, As e Ni;
- Nenhuma amostra avaliada foi classificada como resíduo Classe I (resíduo perigoso), tendo todas as amostras sido classificadas como Resíduo Classe II e a maioria Classe II B - Inerte (ABNT NBR 10.004/2004);
- Quanto ao rejeito disposto nos DTRs, as amostragens evidenciam similaridade aos rejeitos misturados e foram classificados como resíduos Classe II, em sua maioria inertes;
- Os rejeitos sob dossel apresentam maior potencial de mistura aos solos, comparado às áreas da mancha;

- Grande parte da concentração de Fe e Al, assim como dos elementos traços se encontram em uma fração residual, ou seja, imobilizado, de difícil liberação para o meio ambiente, não configurando risco ambiental;
- O Mn é o elemento mais móvel;
- A análise de composição química global das amostras de rejeitos e de sedimentos afetados aponta concentrações elevadas de metais, principalmente para Fe, Mn e Al, situando-se, de modo geral, abaixo do VMP (Valor Máximo Permitido) da DN COPAM/CERH 01/2008.

Avalia-se, em suma, que o PCR está atendendo aos objetivos propostos à medida que os estudos vêm respondendo aos questionamentos no que concerne à composição e à classificação dos rejeitos e sua reatividade ao meio, como também quanto à avaliação dos resultados obtidos em relação aos padrões regulatórios aplicáveis para solos e sedimentos.

A Vale manifestou-se (PCA, Vol. 1, Informações Complementares de novembro/2021) favorável que a rotina de amostragens, análises laboratoriais, emissão de relatórios e protocolo sejam efetuadas no âmbito do Programa de Caracterização do Rejeito, e não mais no Programa de Gestão de Resíduos Sólidos, mantendo-se as especificações relativas aos parâmetros, método de coleta e frequência amostral do PGRS, estando a SUPPRI de acordo.

Considera-se, pois, que o Programa de Caracterização do Rejeito deva continuar durante as atividades em execução no âmbito das Obras Emergenciais, visando coletar informações que subsidiem as ações voltadas à reparação das áreas impactadas pelo rompimento das barragens, cujos resultados devem ser reportados nos relatórios periódicos encaminhados ao órgão ambiental.

O empreendedor, visando coletar informações que subsidiem as ações voltadas à reparação das áreas impactadas pelo rompimento das barragens, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Caracterização do Rejeito, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .

6.1.5 Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais (PMQASup) apresenta as diretrizes para o monitoramento dos cursos d'água da bacia do rio Paraopeba sob influência dos rejeitos oriundos do rompimento da Barragem B-I e das Obras Emergenciais. O PMQASup visa acompanhar as características da qualidade da água por meio de análises sistemáticas e, consequentemente, a eficiência de sistemas de tratamentos e contenção dos rejeitos instalados, atendendo tanto às especificações provenientes da LOC das Obras Emergenciais quanto às exigências do LAS-RAS para a disposição de rejeito na Cava da Mina de Feijão.

Atualmente, tem-se 11 pontos de monitoramento de água superficial, conforme Tabela 41 (Plano

de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11, março/2023 - ID 63529374). O Programa abrange os principais corpos hídricos sob influência das Obras Emergenciais, além de outros sem interferência, objetivando eventuais comparações, sendo eles o ribeirão Ferro-Carvão, o ribeirão Casa Branca, o córrego Samambaia, o rio Paraopeba e a cava da Mina Córrego do Feijão. A frequência de amostragem é semanal, sendo os parâmetros monitorados eventualmente atualizados.

A seguir tem-se uma síntese geral dos principais resultados que compõem o monitoramento da água superficial no âmbito das Obras Emergenciais considerando o ano de 2022. A Figura 102 ilustra o Diagrama unifilar com a distribuição dos pontos de monitoramento de água superficial e a Figura 103 mapa com os pontos de monitoramento de água superficial e efluente locadas no ribeirão Ferro-Carvão.

Considerando os parâmetros de maior relevância, tem-se que as Obras Emergenciais vêm contribuindo para uma contínua melhoria na qualidade das águas, especialmente ao se considerar a saída da ETAF1 e o vertimento da cortina metálica, onde a água superficial da bacia do ribeirão Ferro-Carvão segue para o rio Paraopeba, ao ser lançada no ribeirão Casa Branca e passar pela região do Marco Zero, respectivamente.

Observa-se, também, que um percentual reduzido das amostragens possui concentrações superiores ao Valor Máximo Permitido (VMP) em comparação com os limites legais estabelecidos para águas doces Classe 2 (DN COPAM/CERH-MG n° 08/2022). Os parâmetros que mais frequentemente ultrapassam os limites são Al dissolvido, Mn total e P total, presentes em todos os pontos de monitoramento em concentrações superiores ao VMP, mesmo nos pontos fora da influência das Obras Emergenciais, como é o caso do córrego Samambaia, do ribeirão Casa Branca e do rio Paraopeba.

A análise dos resultados para os pontos PT-11, PASU-DIQUE2, PASU-BH1 e PT-12, localizados no ribeirão Ferro-Carvão, em locais impactados pelo rompimento da Barragem B-I e pelas Obras Emergenciais, indica desvios mais significativos no período de chuva, em relação à DN Conjunta COPAM/CERH-MG n° 08/2022, com destaque para os parâmetros: Mn total, turbidez, Fe dissolvido, Al dissolvido, Ba total, Cd total, Pb total, entre outros. O PT-11 também sofre influência da atividade de disposição de rejeito em cava, por meio do fluxo de água proveniente da galeria de deságue da Cava de Feijão. Salienta-se que o PT-10, no córrego Samambaia, a montante das obras de contenção e da área impactada, também apresenta desvios para o Fe dissolvido e Mn total

ID Ponto	Demandado por	Estruturas associadas	Justificativa	Recurso hídrico monitorado	Descrição dos pontos	Início do Monitoramento
PT-10 (1)	AF 64.499	Barreiras hidráulicas e dique no ribeirão Ferro-Carvão	Avaliar a qualidade da água em afluente do ribeirão Ferro-Carvão a montante das obras	Córrego Samambaia	Córrego Samambaia, na confluência com o Córrego do Feijão	26/01/2019
PT-11 (2)	PCA e AF 64.499	Barreiras hidráulicas e dique no ribeirão Ferro-Carvão	Monitorar a qualidade da água do Ribeirão Ferro-Carvão, a jusante da BH0, e a montante do Dique 2 e BH1	Ribeirão Ferro-Carvão	Ribeirão Ferro-Carvão jusante córrego Samambaia (montante do pontilhão ferroviário)	16/03/2019
PASU-DIQUE2 (1, 3)	Vale S.A. AECOM	Barreiras hidráulicas e dique no Ribeirão Ferro-Carvão	Monitorar a qualidade da água do Ribeirão Ferro-Carvão a jusante do Dique 2 e a montante da BH1	Ribeirão Ferro-Carvão	Ribeirão Ferro-Carvão, a jusante do Dique2	17/12/2019
PASU-BH1 (3)	PCA	Barreiras hidráulicas e dique no Ribeirão Ferro-Carvão	Monitorar a eficiência das obras de drenagem a aproximadamente 200 m a jusante da BH1	Ribeirão Ferro-Carvão	A jusante da barreira hidráulica BH1 e a montante do reservatório Estaca Prancha	10/06/2019
PT-12 (4)	PCA e AF 61.255	Barreiras hidráulicas, reservatório Alberto Flores (no Ribeirão Ferro-Carvão)	Monitorar a qualidade da água em região a montante da estaca-prancha e captação para a ETAF 1	Ribeirão Ferro-Carvão	Ribeirão Ferro-Carvão a montante do rio Paraopeba	26/01/2019
PASU-07 (4)	PCA	ETAF1	Monitorar a qualidade da água superficial no Ribeirão Casa Branca a aproximadamente 150 m a montante do lançamento da ETAF1	Ribeirão Casa Branca	Ribeirão Casa Branca a montante do lançamento da ETAF1	10/06/2019
PT-07	PCA e AF 64.499	ETAF 1	Monitorar a qualidade da água superficial no Ribeirão Casa Branca a jusante do lançamento da ETAF1	Ribeirão Casa Branca	Ribeirão Casa Branca (afluente do Rio Paraopeba) (IQA VL 15) e jusante do lançamento da ETAF1	27/01/2019
PT-01 (5)	PCA, AF 64.499 e AF 61.255	ETAF 2	Monitorar a qualidade das águas a jusante do lançamento da ETAF 2	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba a montante da confluência do Ribeirão Ferro-Carvão e a jusante do lançamento da ETAF2	25/01/2019
PASU-DR0 (1)	Vale S.A.	ETAF 2	Monitorar a qualidade das águas a montante do lançamento da ETAF 2	Rio Paraopeba	Rio Paraopeba a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, a montante da área da dragagem e a montante do lançamento da ETAF2	06/09/2019
PASU-CF3 (1, 7)	Vale S.A.	Cava do Feijão	Monitorar o possível impacto na qualidade da água superficial aflorada na Cava de Feijão, em função das atividades de disposição de rejeito	N/A	Margem do lago formado na Cava do Feijão	20/09/2021
PASU-CF4	Vale S. A.	Cava de Feijão	Monitorar o possível impacto na qualidade da água superficial aflorada na Cava de Feijão, em função das atividades de disposição de rejeito	N/A	Lago formado na Cava do Feijão – ponto central (em superfície (até 0,2 m) e em 2 m de profundidade	13/12/2021

Tabela 41: Pontos de Monitoramento do "Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais". (Fonte: Vale - Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11, março/2023. Quadro 1 Adaptado). As coordenadas dos pontos estão no Item 4 -Anexo II

Os resultados apontam que a maioria dos parâmetros em desacordo com VMP possui relação direta com o contexto geoquímico regional, bem como com a composição geoquímica do rejeito, com destaque especial para Al, Fe e Mn.

Quanto às estruturas de contenção do Ferro-Carvão, salienta-se que foram implantadas com o objetivo de amortecimento de cheias e redução da velocidade cinética da água, e não com a intenção específica de tratar as águas superficiais, apesar de auxiliarem na retenção dos sólidos carreados e parâmetros associados.

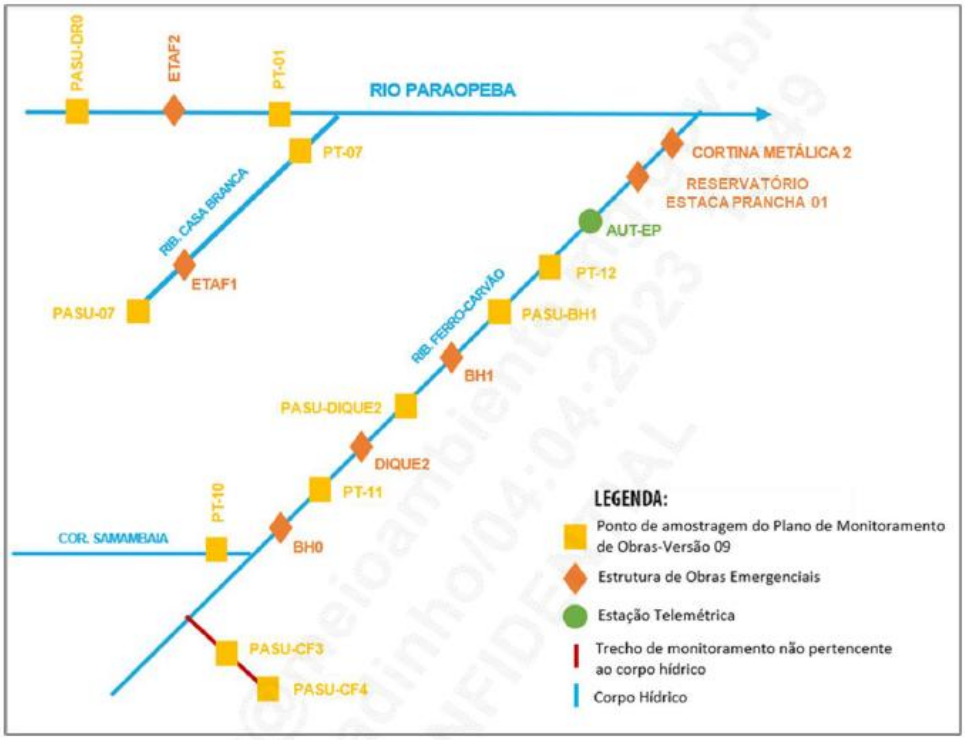


Figura 105: Diagrama unifilar com a distribuição dos pontos de monitoramento de água superficial. (Fonte: Vale - Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11, março/2023).

Os valores de eficiência calculados durante o período de janeiro a dezembro de 2022, com base nas médias do parâmetro Turbidez, indica que os resultados para Sistema 1 (comparação entre os resultados obtidos para o PT-11 e PT-12V) apresentaram desempenho positivo na redução da Turbidez, com eficiência máxima de 96% e mínima de 9%, estando a baixa eficiência obtida em julho, outubro e novembro relacionada com os baixos valores médios de turbidez encontrados no ponto de montante (PT-11). Para o Sistema 2 (comparação entre os resultados obtidos para o PT-11 e ETAF1-Saída), a eficiência de remoção da turbidez foi bastante satisfatória, variando de 100% a 84%.

Os resultados históricos para os pontos PASU-07 (montante da ETAF1) e PT-07 (jusante do lançamento da ETAF1) indicam desvios para alguns parâmetros, salientando o Al dissolvido, Fe

dissolvido, Mn total, sólidos suspensos totais e turbidez. De forma geral, os resultados mostram comportamento sazonal, com maiores concentrações no período de chuvas e menores no período de estiagem, bem como padrões análogos entre os pontos de montante (PASU-07) e jusante (PT-07). Todos os parâmetros desconformes ao VMP presentes no PT-07 foram detectados a montante (sem influência da ETAF1).

Os pontos de monitoramento da qualidade da água superficial alocados no rio Paraopeba, no bojo do PCA das Obras Emergenciais, são o PASU-DR0, a montante do lançamento da ETAF2, em local fora do impacto do rompimento da Barragem B-I e das Obras Emergenciais, e PT-01, a montante da confluência do ribeirão Ferro-Carvão, em local a jusante de efluentes da ETAF2 e da operação da dragagem. O monitoramento contínuo desses pontos permite avaliar a influência na qualidade das águas superficiais do rio Paraopeba em decorrência da operação da ETAF2, a qual não recebe mais o material dragado desde novembro de 2021, o que significa que o efluente eventualmente lançado corresponde, exclusivamente, ao escoamento pluvial dos platôs de disposição do material anteriormente dragado.

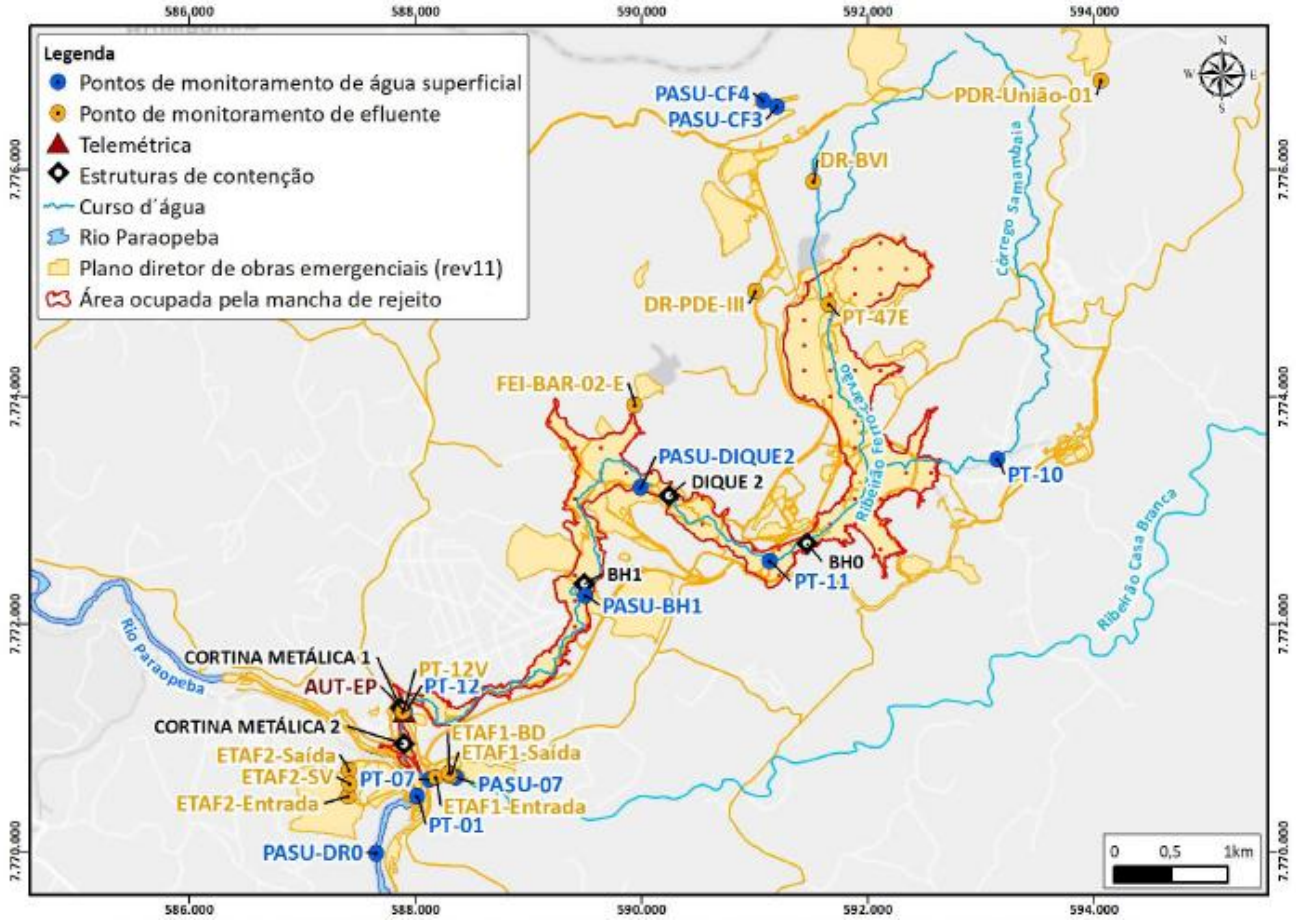


Figura 106: Pontos de monitoramento de água superficial e efluente locadas no ribeirão Ferro-Carvão. (Fonte: Vale - Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11, março/2023).

A análise dos resultados históricos para os pontos PASU-DR0 e PT-01 indica eventuais desvios sazonais, principalmente no período chuvoso, com concentrações acima do VMP para alguns parâmetros, com destaque para Al dissolvido, Fe dissolvido, Mn total, sólidos suspensos totais e turbidez. Além de possuírem direta relação com a composição geoquímica do rejeito, frisa-se que os parâmetros Fe dissolvido e Mn total são característicos do contexto geoquímico da bacia do rio Paraopeba.

Quanto à Cava da Mina Córrego do Feijão, o ponto PASU-CF3 foi implementado no PMQASup com o intuito de avaliar a qualidade d'água proveniente da Cava do Feijão, bem como o impacto da disposição do rejeito em cava. Os pontos PASU-CF4 e PASU-CF4 (2m de profundidade), foram inseridos para avaliar a qualidade d'água da Cava do Feijão, em superfície e em profundidade. Eventuais desconformidades ao VMP foram observadas no período amostrado em 2022.

O acompanhamento dos resultados do PMQASup, com ênfase às Obras Emergenciais, vem sendo efetuado pela auditoria técnica do Ministério Público (MP-MG/AECOM), nas Sessões Técnicas periódicas, bem como pelo SISEMA.

Salienta-se que este PMQAS, incluindo as frequências, parâmetros e pontos de monitoramento, é revisitado quando necessário, tendo como objetivo atender às exigências identificadas ao longo do processo, de modo a fornecer dados e informações referentes à eficiência dos sistemas de tratamento e contenção dos rejeitos instalados, indicando ações e estratégias para a melhoria dos padrões de qualidade das águas. Faz-se necessária, enfim, a continuidade do PMQASup durante as atividades de reparação da área impactada.

O empreendedor, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento das Águas Superficiais, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .

A Figura 104 apresenta fotografias dos pontos de monitoramento do PMQASup.

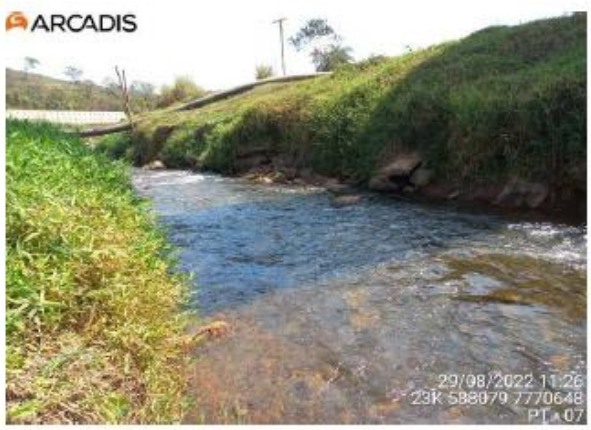


Ponto de monitoramento de água superficial PASU-CF3



Ponto de monitoramento de água superficial PASU-

(jun/22).	CF4 (jun/22).
 Ponto de monitoramento de água superficial PT-10 (jan/23).	 Ponto de monitoramento de água superficial PT-11 (ago/22).
 Ponto de monitoramento de água superficial PASU-DIQUE2 (fev/22).	 Ponto de monitoramento de água superficial PASU-BH1 (dez/22).
 Ponto de monitoramento de água superficial PT-12 (jun/22).	 Ponto de monitoramento de água superficial PASU-07 (ago/22).



Ponto de monitoramento de água superficial PT-07 (ago/22).



Ponto de monitoramento de água superficial PASU-DR0 (jun/22).



Ponto de monitoramento de água superficial PT-01 (jan/23).

Figura 107: Fotografias dos pontos de monitoramento de água superficial. (Fonte: Vale - Relatório Anual Unificado de Atendimento às Exigências do Plano de Controle Ambiental (PCA) e da Licença Ambiental Simplificada (LAS).

6.1.6 Programa de Monitoramento de Efluentes

O Programa de Monitoramento de Efluentes (PME) se justifica em razão da necessidade de se adotar o correto manejo, tratamento e destinação final de efluentes líquidos, potencialmente gerados nas etapas de implantação e operação das Obras Emergenciais, de forma a atender a legislação ambiental pertinente à manutenção dos padrões de qualidade dos corpos hídricos receptores das águas residuárias. São elaborados relatórios semestrais e anuais (consolidação) para protocolo no SISEMA.

Os pontos de monitoramento de efluente, abrangendo o rio Paraopeba, ribeirão Ferro Carvão e o córrego Casa Branca (Tabela 42) localizam-se na entrada e na saída da ETAF1, na Saída da ETAF2 e a jusante da Barragem Menezes II. Como pontos adicionais ao monitoramento dos efluentes, são analisados o dreno de fundo da Pilha de Estéril Menezes III, galeria de deságue da Barragem VI, efluente da ETAF1 após passagem pela Bacia de Decantação, a água que verte

da estrutura EP01 e no interior da Bacia de Decantação, próximo à sua saída (Ponto ETAF2-SV).

ID Ponto	Demandado por	Estruturas associadas	Justificativa	Recurso hídrico monitorado	Descrição dos pontos	Início do Monitoramento
ETAF 1 Entrada	PCA	ETAF 1	Avaliar a eficiência de tratamento da ETAF 1	Ribeirão Ferro-Carvão	Primeiro ponto de amostragem de água em tubulação dentro da planta da ETAF1, antes da adição de produto químico	12/06/2019
ETAF 1 BD [1]	Vale S.A.	ETAF 1	Avaliar a eficiência de tratamento da ETAF 1 e a qualidade da água fluvial tratada antes da passagem pelos filtros	Ribeirão Casa Branca	Ponto de amostragem de água em tubulação dentro da planta da ETAF1, entre a bacia de sedimentação e os filtros	06/09/2021
ETAF1 Saída	PCA	ETAF 1	Avaliar a eficiência de tratamento da ETAF 1 e a qualidade da água fluvial tratada antes do lançamento no córrego Casa Branca	Ribeirão Casa Branca	Saída da ETAF 1, pós calha Parshall	12/06/2019
AF 2 Entrada	Vale S.A. AECOM.	ETAF 2	Avaliar a qualidade de água na entrada da ETAF 2	N/A	Entrada da Bacia de Decantação na ETAF 2	11/06/2022
ETAF 2 Saída	PCA	ETAF 2	Avaliar a qualidade da água fluvial na saída da ETAF 2	N/A	Tubulação de saída da ETAF 2	18/09/2019
TAF2-SV [3]	AECOM	ETAF2	Avaliar a qualidade da água armazenada na bacia durante o período de seca	N/A	Coleta dentro da Bacia de Decantação da ETAF2, próximo a tubulação de saída	24/10/2022
EI-BAR-02-E	PCA	Barragem de Menezes II	Avaliar a qualidade do efluente da Barragem de Menezes II	N/A	Calha Parshall a jusante da Barragem de Menezes II	12/06/2019
DR-PDE-03	Vale S.A.	PDE Menezes III	Monitorar o efluente drenado da PDE III	N/A	Dreno do Fundo da PDE III	12/06/2019
DR-BVI-01	Vale S.A.	Barragem BVI	Avaliar a qualidade do efluente anterior a sua chegada na Barragem VI	N/A	Galeria de desague da cava do Feijão, com possível interferência de quartzito	26/06/2019
PT-12V [2]	Vale S.A.	Estaca prancha Estrada Alberto Flores	Monitorar a qualidade do efluente que verte na estaca prancha em direção do Rio Paraopeba	Ribeirão Ferro-Carvão	Ribeirão Ferro-Carvão na estaca prancha	01/11/2019
DR-União-01	Vale S.A.	Último sump instalado devido a ampliação da PDR-União	Avaliar a contribuição das águas pluviais após escoamento pela área da PDR União e a antes da confluência com demais contribuições locais;	N/A	Último *sump* a jusante do projeto de ampliação da PDR União	03/01/2023
PT-47-E [4]	AF 61250	Barragem BVI	Avaliar a qualidade do efluente da Barragem BVI	Ribeirão Ferro-Carvão	Efluente de saída do dreno de fundo e saída da tubulação de água bombeada, ambos da Barragem BVI	Abril/2023 [4]

Tabela 42: Pontos de Monitoramento de Efluente. (Fonte: Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11. Quadro 2 Adaptado - março/2023). As amostragens são efetuadas semanalmente. As coordenadas dos pontos estão no Item 5 - Anexo II.

Durante o período de 01/01/2022 a 31/12/2022, os pontos DR-BVI-01 (Efluente da Cava da Mina de Feijão), DR-PDE-03 (PDE Menezes III), FEI-BAR-02-E (vertedouro Barragem Menezes 2), PT-12V (água que verte do reservatório Estaca Prancha, formado na Cortina Metálica EP-01, em direção ao rio Paraopeba) e AUT-EP (Reservatório Estaca Prancha, a montante da Cortina Metálica EP-01, na bacia do ribeirão Ferro-Carvão), os parâmetros analisados (frequência semanal) apresentaram-se (com eventuais exceções para pH, sólidos suspensos totais, nitrogênio amoniacal e Mn) dentro dos limites estabelecidos pela DN COPAM/CERH-MG n° 08/2022 para lançamento de efluentes.

A ETAF1 objetiva o tratamento das águas do ribeirão Ferro-Carvão para seu enquadramento e

retorno ao rio Paraopeba, por meio do descarte em seu afluente, ribeirão Casa Branca, atendendo aos padrões legais de lançamento de efluentes. Durante os meses de janeiro a dezembro de 2022 verificou-se que a ETAF1 operou de forma satisfatória, descartando um efluente tratado e dentro dos padrões da DN 08/2022. No ponto de Saída da ETAF1 não foi registrado, neste período de 2022, desvios em relação aos limites legais, inclusive do parâmetro turbidez, com valores de lançamento inferiores a 100 NTU.

Como já salientado, a ETAF2 foi implantada com o objetivo de dispor nos *geobags* a mistura de sedimento e rejeito proveniente da atividade de dragagem do rio Paraopeba, bem como, o tratamento da água superficial também proveniente da dragagem, para descarte no rio Paraopeba. Essa metodologia de disposição ocorreu até novembro de 2021, quando a dragagem foi paralisada e a disposição de rejeito encerrada, passando o efluente a ser constituído apenas pelo escoamento pluvial dos platôs dos *Geobags*. Assim, quanto aos padrões de lançamento de efluentes em 2022, a ETAF2 operou satisfatoriamente, com o descarte do efluente, com exceções pontuais como o Mn dissolvido, dentro dos limites legais.

Visando acompanhar o potencial da ETAF1 e da ETAF2 em impactar a biota aquática, em função da influência do lançamento dos seus efluentes, foram conduzidas campanhas mensais de monitoramento de Ecotoxicidade, a montante e a jusante de ambas as ETAFs, de acordo com diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Em suma, no ano de 2022 tem-se que, tanto a toxicidade crônica, com exceções, como a toxicidade aguda, atendeu, de modo geral, à legislação pertinente.

O monitoramento dos efluentes, e seus resultados, permite avaliar se os controles ambientais adotados estão atendendo aos padrões de lançamento de efluentes em corpo hídrico, sendo indicada, portanto, a continuidade do Programa de Monitoramento de Efluentes. Ressalta-se, ainda, que este Programa, incluindo as frequências, parâmetros e pontos de monitoramento, é revisitado, quando pertinente, de forma a garantir eficácia.

O acompanhamento dos resultados do PME, com ênfase às Obras Emergenciais, vem sendo efetuado pela auditoria técnica do Ministério Público (MP-MG/AECOM), nas Sessões Técnicas periódicas, bem como pelo SISEMA, com destaque para avaliações dos procedimentos das ETAFs. A Figura 105 ilustra os pontos de coleta da rede de monitoramento de efluente.

O empreendedor, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Efluentes, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .



Ponto de coleta de efluente ETAF1-Entrada (fev/23).



Ponto de coleta de efluente ETAF1-BD (dez/22).



Ponto de coleta de efluente ETAF1-Saída (fev/23).



Ponto de coleta de efluente ETAF2-Saída (fev/23).



Ponto de coleta de efluente ETAF2-Entrada (fev/23).



Ponto de coleta de efluente FEI-BAR-02-E (jan/22).



Ponto de coleta de efluente DR-BVI (nov/22).



Ponto de coleta de efluente DR-PDE-III (nov/22).



Ponto de coleta de efluente PT-12V (fev/22).

Figura 108: Fotografias dos pontos de monitoramento de efluente. (Fonte: Vale - Relatório Anual Unificado de Atendimento às Exigências do Plano de Controle Ambiental (PCA) e da Licença Ambiental Simplificada (LAS), março/2023.

6.1.7 Programa de Monitoramento de Água Subterrânea

No contexto do licenciamento ambiental corretivo (LOC) das Obras Emergenciais o Programa de Monitoramento de Água Subterrânea (PMASub) nas Estações de Tratamento de Água Fluvial (ETAFs) foi proposto com o objetivo de acompanhar, sistemática e periodicamente, possíveis interferências na qualidade das águas subterrâneas em virtude da implantação/operação dessas Estações, observando-se eventuais variações nos parâmetros monitorados. De modo abrangente, as alterações nos padrões de qualidade das águas subterrâneas podem ser desencadeadas, dentre outros fatores, em função da disposição inadequada e ineficiente de resíduos sólidos e de rejeitos que serão remobilizados das áreas afetadas pelo rompimento.

Quanto à frequência desse monitoramento, embora o PCA (2019) estipulasse coletas trimestrais, o monitoramento vem sendo executado mensalmente, em 13 pontos na região da ETAF1 e 12 pontos na ETAF2, todos devidamente cadastrados (Portaria IGAM nº 48/2019), conforme Informações Complementares protocoladas pela Vale em novembro 2021. Os resultados são

compilados e apresentados no relatório do PCA atualizado semestralmente, e consolidado anualmente (ID 63513268). Ressalta-se que o Programa é acompanhado pela auditoria técnica do Ministério Público (MP-MG/AECOM), com orientações do SISEMA no âmbito das atividades da LOC, mais especificamente no que se refere aos monitoramentos nas áreas das ETAFs 1 e 2.

O monitoramento de água subterrânea nos poços da ETAF1 e ETAF2 vem sendo conduzido desde 2019, com o objetivo de analisar a qualidade da água subterrânea existente nos poços de monitoramento com relação à presença / ausência de Substâncias Químicas de Interesse (SQI), de origem antrópica, em concentrações acima dos valores de investigação / intervenção, conforme DN COPAM nº 166/2011.

Para as ETAFs 1 e 2 (paralisada em 21/09/2022), considerando como recorte para este PU o ano de 2022, verificou-se concentrações superiores aos limites (Valor Orientador - VOR) estabelecidos pela DN COPAM 166/2011 para os parâmetros Co dissolvido, Fe dissolvido, Mn dissolvido e Ni dissolvido, salientando-se que altas concentrações de Fe e Mn são coerentes com o background regional. As recorrências desses metais acima dos valores de referência estão em investigação pelo empreendedor.

Ao longo do monitoramento de água subterrânea efetuado em ambas as Estações, entre janeiro e setembro de 2022, em pelo menos uma ocasião os parâmetros Co dissolvido, Fe dissolvido, Mn dissolvido e Ni dissolvido apresentaram concentrações superiores aos limites estabelecidos pela DN COPAM nº 166/2011, sendo os metais Al, As, Ba, B, Pb, Cu, Cr, Hg, Mo, V e Zn quantificados abaixo dos valores da DN.

A partir de setembro de 2021, o cloreto começou a ser monitorado em todos os poços da ETAF1 e ETAF2 devido aos valores elevados identificados. O cloreto apresenta VOR relacionado ao enquadramento da água subterrânea para fins de consumo humano, a partir da avaliação de palatabilidade, e não de riscos à saúde humana ou riscos ecológicos. Considerando-se todos os poços, verificou-se, a partir de agosto de 2022, uma diminuição seguida de uma estabilização com valores inferiores ao valor orientador CONAMA 396/2008 (250 mg/L).

Nas ETAFs nenhum parâmetro orgânico ultrapassou os valores de investigação estabelecidos pela DN COPAM nº 166/2011, embora alguns compostos tenham sido eventualmente quantificados nas campanhas de 2022, descartando-se, após avaliação, as hipóteses de contaminação direta ou indireta dos poços analisados.

Registra-se, ainda, que, além dos poços supramencionados associados às ETAFs, o PMASub abarca também o monitoramento (coletas quinzenais) de 10 poços instalados no entorno da Cava de Feijão (Figura 106), para avaliar a atividade de disposição de rejeito em seu interior, atividade essa acompanhada no âmbito do Processo SEI nº 1370.01.0022773/2019-94 (LAS 462/2019).

Salienta-se, pois, que este Programa vem atendendo ao objetivo de monitorar possíveis alterações, bem como o de acompanhar a qualidade das águas abrangidas pela LOC,

observando-se eventuais desvios nos parâmetros monitorados, e consequente tomada de ações pertinentes, devendo, portanto, ter continuidade na área de influência das Obras Emergenciais.

O acompanhamento sistemático dos resultados do PMASub, com ênfase às Obras Emergenciais, vem sendo conduzido pela auditoria do Ministério Público (MP-MG/AECOM), nas Sessões Técnicas periódicas, bem como pelo SISEMA, este principalmente com foco nos procedimentos das ETAFs.

O empreendedor, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Água Subterrânea, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .

A Figura 107 ilustra Mapa de localização dos pontos / poços de monitoramento da ETAF1 e a Tabela 43 apresenta os pontos atualmente monitorados de água subterrânea.

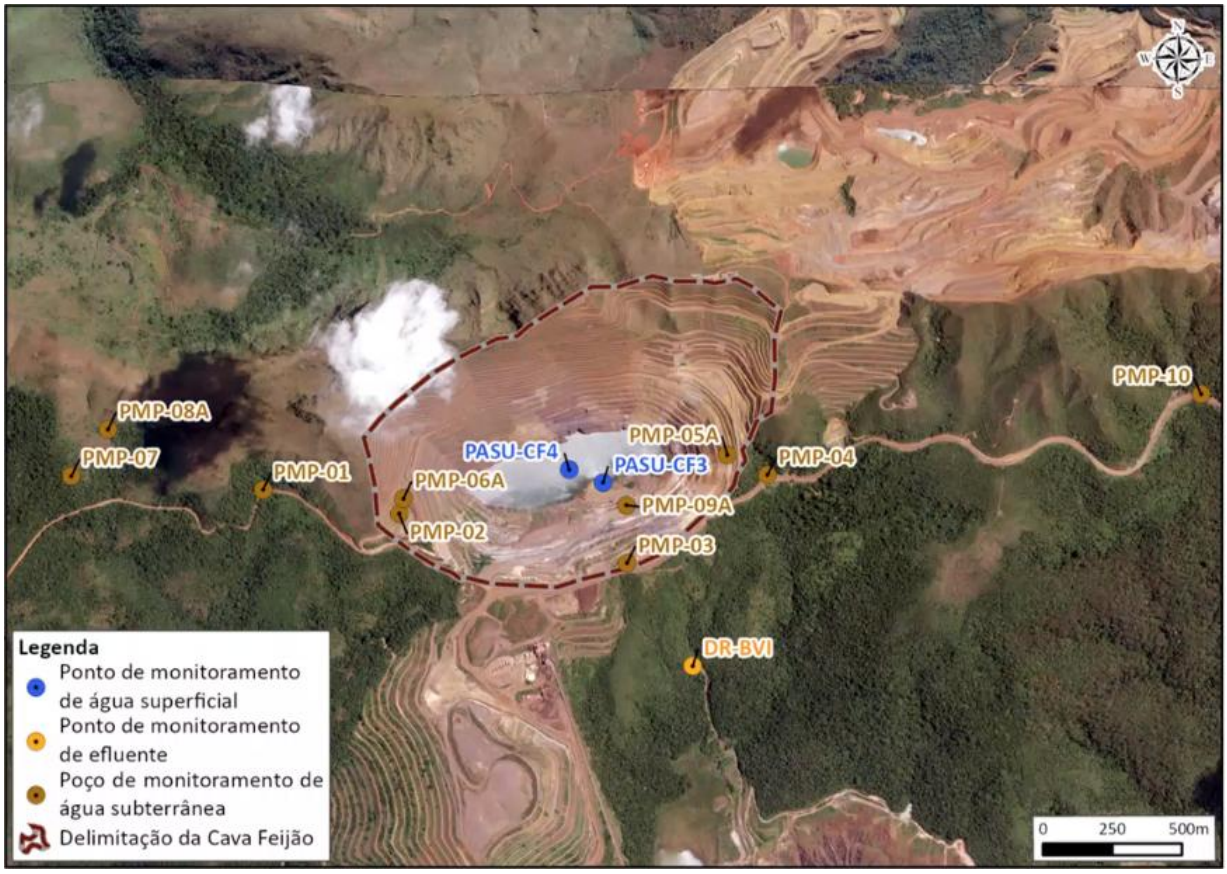


Figura 109: Pontos de Monitoramento Cava da Mina Córrego do Feijão. (Fonte: Sessão MP-MG/AECOM, 15/06/2023).



Figura 110: Mapa de localização dos pontos / poços de monitoramento do da ETAF 1. (Fonte: Vale – IC novembro/2021)

Ponto de Monitoramento	Demandado por	Coordenadas (UTM)		Distância da Barragem B-I (km)	Prof. (m)
		X	Y		
ETAF1					
Asub-01/PM-01	PCA/ALLONDA	588.218,11	7.770.696,65	6,2	10,00
Asub-02/PM-02	PCA/ALLONDA	588.207,24	7.770.645,25	6,2	8,83
Asub-03/PM-03	PCA/ALLONDA	588.261,76	7.770.649,93	6,2	12,00
Asub-04/PM-04	PCA/ALLONDA	588.226,95	7.770.638,72	6,2	12,30
Asub-05/PM-05	PCA/ALLONDA	588.297,92	7.770.673,91	6,2	12,00
Asub-06/PM-06	PCA/ALLONDA	588.179,03	7.770.663,69	6,2	7,85
Asub-07/PM-07	PCA/ALLONDA	588.193,46	7.770.672,30	6,2	12,50
Asub-08/PM-08	PCA/ALLONDA	588.198,63	7.770.715,63	6,2	12,10
Asub-09/PM-09	PCA/ALLONDA	588.257,36	7.770.723,93	6,2	17,80
Asub-10/PM-10	PCA/ALLONDA	588.302,74	7.770.710,88	6,2	10,80
Asub-11/PM-11	PCA/ALLONDA	588.195,28	7.770.750,08	6,2	13,20
Asub-12/PM-12	PCA/ALLONDA	588.291,90	7.770.766,23	6,2	12,50
PM-13	ALLONDA	588.295,00	7.770.782,00	6,2	11,60
ETAF2					
Asub-13/PM-04	PCA/ALLONDA	586.997,55	7.770.360,80	6,7	15,20
Asub-14/PM-06	PCA/ALLONDA	587.116,56	7.770.753,25	6,7	13,60
Asub-15/PM-10	PCA/ALLONDA	587.491,57	7.770.468,78	6,7	13,57
PM-01	ALLONDA	587.193,68	7.770.624,44	6,7	4,30
PM-02	ALLONDA	587.309,75	7.770.482,62	6,7	12,50
PM-03	ALLONDA	587.407,88	7.770.719,59	6,7	9,15
PM-05	ALLONDA	586.927,63	7.770.699,25	6,7	12,30
PM-07	ALLONDA	587.264,06	7.770.523,56	6,7	6,93
PM-08	ALLONDA	587.271,77	7.770.591,74	6,7	11,70
PM-09	ALLONDA	587.244,02	7.770.396,27	6,7	14,42
PM-11	ALLONDA	587.223,38	7.770.659,66	6,7	4,70
PM-12	ALLONDA	587.286,23	7.770.646,06	6,7	5,60

Tabela 43: Pontos de Monitoramento de Água Subterrânea. (Fonte: Vale - Relatório Anual de Atendimento ao PCA a ao LAS, março/2023).

6.1.8 Programa de Monitoramento da Dragagem (Meio Físico)

O Programa de Monitoramento da Dragagem objetiva integrar e consolidar os procedimentos operacionais da atividade de dragagem adotados para o meio físico (água e sedimento) e para o meio biótico (comunidades aquáticas), de modo a garantir que as atividades não agravem as

condições atuais do rio Paraopeba, visto que a movimentação de máquinas acarreta o aumento da turbidez, como exemplo, e consequente impacto na qualidade da água do rio.

O rio Paraopeba encontra-se assoreado pelo rejeito oriundo do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA, em área próxima à confluência com o ribeirão Ferro-Carvão. Dessa forma, com o objetivo de promover sua recuperação, a dragagem do rejeito depositado no leito do referido rio vem sendo executada desde agosto de 2019, em um trecho de 2 Km a jusante da confluência.

O total de material a ser removido do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba é de 12,4 Mm³, sendo que o volume atualmente manejado na Zona Quente é estimado em 8,0 Mm³, já contemplado o somatório dos rejeitos removidos das principais estruturas. Deste valor, 0,5 Mm³ já foi disposto na cava Mina de Feijão (destino final). O restante se encontra depositado na PDR União, PDE Menezes III e nos DTRs, e deve ser manejado, em consonância ao fluxo do Plano de Manejo de Rejeitos, até o destino final. Calcula-se que volume ainda a ser removido da Zona Quente gira em torno de 4,4 Mm³.

A Tabela 44 apresenta o quantitativo de rejeito restante nas estruturas hidráulicas de contenção, segundo o empreendedor.

Remoção de material	
Estruturas/local	**Total - m³ (2019 a abr/2023)**
Becs	81.043,00
BH0	62.992,46
Dique 2	115.013,61
BH1	326.805,88
Reservatório EP-01	64.867,52
Geobags ETAF1	14.771,69
Rio Paraopeba	128.237,00
Manejo de material	
Local	**Total - m³ (2019 a 15/05/2023)**
Zona Quente OBS.: há material removido da zona quente disposto na PDR União/PDE Menezes III e DTRs	8.002.025,00

Tabela 44: Quantitativo atualizado de rejeito do ribeirão Ferro-Carvão e do rio Paraopeba. (Fonte: Vale, e-mail de 19/05/2023).

A dragagem hidráulica secciona o material depositado no leito do rio Paraopeba, sendo a mistura (rejeito/sedimento e água) bombeada para a ETAF2 onde recebe aditivos químicos e o material sólido confinado em *geobags*. Para auxiliar na operação de dragagem, utiliza-se escavadeira tipo anfíbia para corte de material consolidado dos rejeitos, remoção de galhadas e detritos ao longo

do trecho dragado. Essa metodologia da operação de dragagem se manteve até novembro de 2021, quando houve paralisação da operação de dragagem.

A operação de dragagem foi retomada em março de 2022, e finalizada em agosto do mesmo ano, quando se deu o lançamento do material dragado diretamente no *sump*-01*,* localizado no córrego Ferro-Carvão a montante do reservatório da Estaca Prancha EP-01, onde se decanta o material grosseiro, enquanto os sólidos finos e a água são encaminhados para um sistema de chicanas (*sump*-02) e, posteriormente, aos demais compartimentos do sistema do reservatório da EP-01.

O material sedimentado na EP-01 é bombeado para a ETAF1, sendo a água tratada descartada no córrego Casa Branca e os sólidos armazenados nos *geobags*. O material decantado nos *sumps* 1 e 2, com capacidade total de acumulação de 226.592,19 m³, é removido por escavadeiras e encaminhado, atualmente, para o DTR-6 para desidratação vistoria e destinação final. Desde a construção da EP-01 (2019) até abril de 2023 foram removidos um total de 64.867,52 m³ de material de seus reservatórios.

A Figura 108 apresenta o fluxograma do projeto adotado desde 09/03/2022, partindo da remoção do rejeito do rio Paraopeba, seguindo para a disposição intermediária do rejeito (*sump*) e abordando o retorno da água tratada da ETAF1 para o córrego Casa Branca. A Figura 109 destaca a configuração do *sump* 1 e aas chicanas do *sump* 2.



Figura 111: Fluxograma para a disposição do rejeito removido do rio Paraopeba. (Fonte: Vale - Plano de Monitoramento da Operação de Dragagem - Revisão 22, janeiro/2023).



Figura 112: Localização do sump 1, chicanas (sump 2) a montante da EP-01 e reservatórios. (Fonte: Vale - Plano de Monitoramento da Operação de Dragagem - Revisão 22, janeiro/2023).

De setembro a novembro de 2022, executou-se a operação da *Dragflow* para retirada de rejeito em grande profundidade da Área 1. Desde então, as atividades de dragagem estão suspensas e inspeções e manutenções dos equipamentos da dragagem sendo executadas.

Em paralelo às atividades operacionais de dragagem e tratamento do efluente, efetua-se o monitoramento ambiental em pontos amostrais que abrangem toda a área de influência das operações, envolvendo um conjunto de parâmetros físico-químicos, com referência na Resolução CONAMA nº 454/2012 (que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional) para a matriz sedimentos, na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 08/2022 para água superficial e efluentes e na ABNT NBR 10.004:2004 para o material dragado, em conformidade às especificações técnicas previstas no Plano de Monitoramento da Operação da Dragagem, atualmente em sua Revisão 22 de Janeiro/2022 (ID 63513268) .

O monitoramento da qualidade das águas superficiais e sedimentos, frente à operação de dragagem, é efetuado através de 12 pontos de coleta e 3 estações telemétricas (parâmetros: profundidade, temperatura da água, condutividade elétrica, pH, potencial de oxirredução, oxigênio dissolvido, turbidez e pluviosidade), situados no rio Paraopeba. O monitoramento relativo à disposição do material dragado é efetuado em 04 pontos de coleta (sendo 02 de efluentes) e uma estação telemétrica, situados no ribeirão Ferro-Carvão, além da avaliação do material dragado antes da disposição em Cava.

O escopo analítico para todos os pontos de monitoramento, no âmbito da operação da dragagem no rio Paraopeba, bem como da disposição do material dragado no ribeirão Ferro-Carvão, foram selecionados por possuírem relação com o rompimento da Barragem B-I e com a caracterização do rejeito depositado, destacando-se turbidez, sólidos suspensos totais e metais (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn, U e V) em suas frações total e dissolvida, relevância no contexto da operação da dragagem (hidrocarbonetos derivados de petróleo, série de sólidos) e importância no controle do material dragado (granulometria).

São encaminhados informes com frequência diária, semanal e quinzenal para os órgãos ambientais (FEAM-IGAM-IEF e auditoria técnica do MP AECOM), com os dados de acompanhamento do monitoramento da água superficial, sedimento, efluente e material dragado, além de relatórios semestrais e anuais (PCA atualizado). O monitoramento de água superficial se dá em campanhas diárias, semanais, quinzenais e mensais, o monitoramento de sedimentos em campanhas semanais e mensais, sendo o monitoramento automático efetuado pelas estações telemétricas de modo contínuo. Em situação de emergência, as medidas adotadas seguem o Plano de Atendimento à Emergência elaborado pelo empreendedor.

O PCA atualizado de março de 2023 (ID 63513268) apresentou os resultados (Item 8.5) e os principais aspectos ocorridos entre janeiro e dezembro de 2022, inerente ao monitoramento ambiental relativo à qualidade das águas superficiais, dos efluentes, dos sedimentos e do material dragado, no âmbito do Programa de Monitoramento da Dragagem. A Figura 110 apresenta os Pontos de Monitoramento de Água Superficial e Sedimento do Plano de Monitoramento de Dragagem. A Figura 111 apresenta os Pontos de Monitoramento de Água Superficial, Sedimento, Efluentes e Material Dragado no âmbito do procedimento de disposição do material dragado do rio Paraopeba. A Tabela 45 os Pontos de Monitoramento de Água Superficial e Sedimento das Atividades de Dragagem.

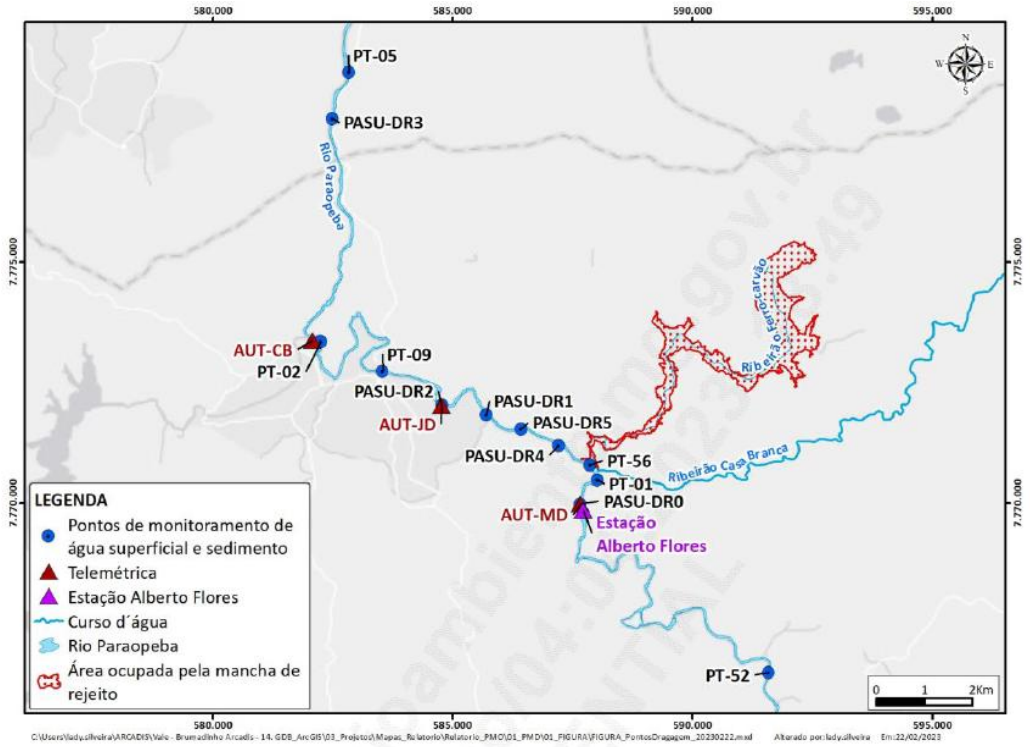


Figura 113: Pontos de Monitoramento de Água Superficial e Sedimento do Plano de Monitoramento de Dragagem. (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023 - ID 63513268).

ID Ponto	Descrição dos Pontos	Coordenadas	
		Longitude	Latitude
PASU-BH1	Ribeirão Ferro-Carvão, a jusante da Barreira Hidráulica 1 (BH1) e montante do reservatório da EP-01	-44,143612	-20,144905
PT-12	Reservatório da EP-01, a montante do rio Paraopeba	-44,158803	-20,154204
PT-12V		-44,158985	-20,154232
AUT-EP	Estação telemétrica, instalada a montante da Cortina Metálica 1	-44.15885	-20.1542
ETAF 1-saída	Saída da ETAF 1, pós calha Parshall	-44,154968	-20,159318
DTR-10	Depósito Temporário de Rejeitos 10	-	-

Figura 114: Pontos de Monitoramento de Água Superficial, Sedimento, Efluentes e Material Dragado no âmbito do procedimento de disposição do material dragado do rio Paraopeba. (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

ID Ponto	Demandado por	Descrição dos pontos	Coordenadas	
			Longitude	Latitude
PT-52	Ponto Extra (PME)	Rio Paraopeba a jusante do córrego Lagoa Grande. Em 20/07/2020 a amostragem de sedimento foi deslocada, no escopo do PME, para a margem esquerda do rio Paraopeba.	-44,123392	-20,196896
PASU-DR0	Despacho nº 136/2019/FEAM/ Documentação1; Ofício IGAM/GEMOQ nº 36/2019; IGAM/GEMOQ.nº 44/2019	Rio Paraopeba a montante da área de dragagem	-44,161173	-20,165492
AUT-MD			-44,160917	-20.165390
PT-01	AF 64.499 e AF 61.255	Rio Paraopeba a montante da confluência do ribeirão Casa Branca (ponte férrea) aproximadamente 500 m a montante da confluência com o rib. Ferro-Carvão.	-44.15775	-20.16097
PT-56	AF 64.499	Confluência ribeirão Ferro-Carvão com rio Paraopeba.	-44,159108	-20,158072
PASU-DR4	AECOM, Nota Técnica 03/10/2019	Rio Paraopeba a jusante da área de dragagem	-44,165489	-20,154540
PASU-DR5	AECOM, Nota Técnica 03/10/2019	Rio Paraopeba a jusante da área de dragagem	-44,173033	-20,151520
PASU-DR1	PCA	Rio Paraopeba a jusante do término da área a ser dragada	-44,179960	-20,148910
PASU-DR2	Despacho nº 136/2019/FEAM/Documentação1 e Ofício IGAM/GEMOQ nº 36/2019	Rio Paraopeba a jusante da área de dragagem	-44,188841	-20,147057
AUT-JD			-44.188997	-20.147257
PT-09	AF 64.499	Rio Paraopeba, 3 km a jusante do córrego Boa Vista (Ponte Av. Cel. Alberto Cambraia). Em 01/09/2020 a amostragem de sedimento foi deslocada para a margem direita do rio Paraopeba[1].	-44,200704	-20,140800
PT-02	AF 64.499	Rio Paraopeba a montante da captação da COPASA.	-44,213055	-20,135326
AUT-CB	Despacho nº 136/2019/FEAM/Documentação1 e Ofício IGAM/GEMOQ nº 36/2019		-44.214691	-20.135078
PASU-DR3	Memorando IGAM/GEMOQ nº 36/2019	Rio Paraopeba a jusante da área da COPASA. Ponto não amostrado para sedimento, devido a morfologia do local.	-44,210987	-20,093525
PT-05	Ponto Extra no PME; Memorando IGAM/GEMOQ nº 36/2019	Rio Paraopeba a jusante do córrego do Fecho do Funil. Em 03/08/2020 a amostragem foi deslocada para a margem direita do rio Paraopeba[1].	-44,20774	-20,08483

Tabela 45: Pontos de Monitoramento de Água Superficial e Sedimento das Atividades de Dragagem. (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

A Tabela 46 informa os parâmetros, e frequência, de monitoramento das águas superficiais e sedimento atualmente adotados.

Em breve sumário, quanto às análises da qualidade das águas superficiais, de modo geral os resultados no rio Paraopeba e ribeirão Ferro-Carvão sinalizam que, dentre os parâmetros que apresentaram violação à DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022, tem-se Al dissolvido, As total, Pb total, Cu dissolvido, Cr total, Fe dissolvido, P total, Mn total, Ni tota, Zn total, sólidos suspensos totais e turbidez. Os parâmetros Al dissolvido, Fe dissolvido e Mn total apresentaram altas porcentagens de desvios com relação aos respectivos VMPs (valor máximo permitido).

No que concerne ao efluente da disposição do material dragado a jusante dos *sumps*, refletindo a água que verte pela estrutura EP-01 em direção ao rio Paraopeba e ETAF1-saída (efluente tratado referente ao bombeamento de água do reservatório da EP-01), não houve desvios em

relação aos limites da DN COPAM/CERH-MG nº 08/2022.

Trecho / Ponto	AUT-MD, AUT-JD e AUT-CB	PT-52 e PASU-DR0		PT-01 e PT-56		PASU-DR4		PASU-DR5		PASU-DR1, PASU-DR2, PT-09, PT-02, PASU-DR3*, PT-05	
Posição da Draga		Montante do trecho de 0 a 2 Km		Operação		Jusante da operação		Jusante da operação		Jusante do trecho de 0 a 2 Km	
Matriz	Água superficial	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento
Físico-Químicos *in situ* (1)	H	D		D		D		D		D	
Série de sólidos (2)		D		D		D		D		D	
Metais Totais (3)		D	S	D	S	D	S	D	S	D	S
Metais dissolvidos (3)		D		D		D		D		D	
Fósforo Total		D	S	D	S	D	S	D	S	D	S
HPAs (4)		S	M	S(7)	M	S	M	S	M	S	M
BTEX (5)		S	M	S(7)	M	S	M	S	M	S	M
Granulometria (6)			S		S		S		S		S

LEGENDA: H – horário; D – diário; S – semanal; Q – quinzenal; M – mensal
* PASU-DR3: NÃO TEM COLETA DE SEDIMENTO
Notas:
(1) Físico-químicos in situ: oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez, temperatura, potencial de oxirredução e pH
(2) Série de Sólidos: sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais e sólidos totais
(3) Metais dissolvidos e totais: Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, U, V e Zn.
(4) HPAs (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos): devido presença de equipamentos nas obras (veículos, escavadeiras, caminhões) e ao abastecimento fluvial da draga os seguintes HAPs devem ser analisados: benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno, acenafteno, acenaftileno, antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, 2-metilnaftaleno, naftaleno, pireno
(5) BTEX: ainda com relação a potencial presença de combustível, inclui-se as análises de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos
(6) Frações granulométrica a serem analisadas: areia muito grossa (2 a 1 mm), areia grossa (1 a 0,5 mm), areia média (0,5 a 0,25 mm), areia fina (0,25 a0,125 mm), areia muito fina (0,125 a 0,062 mm), silte (0,062 a 0,00394 mm) e argila (0,00394 a 0,0002 mm)
(7) A frequência de amostragem de HPAs e BTEX no PT-01 e PT-56 será diária enquanto a draga B-IV5 e/ou a dragflow estiverem operando na área de corte 1 (Cuts 1A, 1B e 1C). Quando a draga iniciar a operação na área 2 e a dragflow já tiver encerrado as atividades na área de corte 1, a frequência destes parâmetros passará a ser semanal. Caso ocorram indícios de alvos submersos no leito do rio, a amostragem deverá ser diária.
(8) Em casos de paralisação das atividades de dragagem, pode ocorrer a comunicação com o órgão ambiental sobre alterações temporárias dos pontos monitorados e frequência amostral.

Tabela 46: Parâmetros e frequência de monitoramento - águas superficiais e sedimento (Operação nas áreas 1 a 5) (8). (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

Na análise da qualidade dos sedimentos no rio Paraopeba, verificou-se a ocorrência de desvios dos metais As, Cd, Cu, Cr e Ni, semelhante ao observado no âmbito da disposição do material dragado na bacia do ribeirão Ferro-Carvão. O material dragado disposto no DTR 10, e atualmente no DTR 06, caracteriza-se por não ser perigoso (ABNT NBR 10.004:2004).

Destaca-se, ainda, que, como forma de gerenciar a dragagem, por meio do gatilho físico, os resultados de turbidez obtidos, em frequência horária, na sonda telemétrica instalada no rio Paraopeba a jusante do trecho de dragagem (Ponto AUT-JD), atuam como indicadores da qualidade do meio físico (água superficial) e como limitadores da operação, caso os valores ultrapassem o gatilho de turbidez calculado diariamente. Em caso de acionamento do gatilho executa-se o plano de ação estabelecido, com a paralisação da operação de dragagem.

Além dos monitoramentos realizados diretamente nos reservatórios, também é executado o controle do transporte e volume de sólidos removidos mecanicamente dos *sumps* e encaminhados para o DTR. O material é transportado por caminhões tipo caçamba e as viagens são monitoradas por meio do sistema de controle telemétrico, sendo o volume aferido por meio da infraestrutura de controle volumétrico. O volume disposto nos DTRs é aferido por meio de levantamentos topográficos.

Quanto ao acompanhamento do material removido do rio Paraopeba, este é efetuado através de batimetrias nas áreas de dragagem, as quais também possibilitam monitorar a eficiência do projeto e a produtividade da operação. Além disso, são efetuadas batimetrias no *sump*-01

(semanalmente) e *sump*-02 (mensalmente).

Enfim, faz-se importante ressaltar que o Programa de Monitoramento da Dragagem está sujeito a avaliações frequentes e, consequentemente, o monitoramento da operação da dragagem permanece em constante evolução, sobretudo nas questões de controle ambiental para o meio físico e biótico, face às novas rotinas operacionais, adequando-se às questões de segurança e às exigências da auditoria do MP e do SISEMA, inclusive quanto à rede de pontos, parâmetros e critérios para o monitoramento. Entende-se, pois, que este Programa deve prosseguir enquanto as operações de dragagem forem executadas.

O empreendedor, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento da Dragagem, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .

6.1.9 Programa de Gestão Hidrológica

O Programa de Gestão Hidrológica (PGH) foi proposto com o objetivo geral de fornecer as informações necessárias à gestão e gerenciamento dos recursos hídricos superficiais no contexto das Obras Emergenciais. O PGH foca no monitoramento de vazão das estruturas hidráulicas instaladas pelas Obras Emergenciais (barreiras hidráulicas, cortina metálica e diques).

Os objetivos específicos do PGH referem-se à coleta de dados hidrológicos necessários à caracterização do regime hídrico dos cursos de água que recebem interferência na implantação, operação e desativação das Obras Emergenciais e ao estabelecimento de uma rotina de sistematização de coleta, armazenamento e compilação dos dados de monitoramento hídrico implantado.

O PGH objetiva, ainda, viabilizar a utilização de ferramentas de gestão e gerenciamento de recursos hídricos superficiais visando o uso racional da água e atendimento à legislação vigente na área das Obras Emergenciais, permitindo uma melhor compreensão acerca da dinâmica hidrológica e de eventuais alterações decorrentes das referidas Obras.

O empreendedor implantou uma rede de monitoramento fluviométrico ao longo do rio Paraopeba e tributários (Tabela 47) com destaque na bacia do córrego Ferro-Carvão, alvo do PGH, visando a consolidação de uma base de dados que subsidie estudos de cunhos hidrológico e ambiental, possibilitando, assim, o entendimento da bacia de contribuição, bem como a avaliação da eficiência das estruturas de contenção de sedimentos/rejeitos relativa às Obras Emergenciais.

A rede de monitoramento fluviométrico no córrego Ferro-Carvão é composta por 12 estações e encontra-se integralmente em operação com frequência diária de medição, usando-se diferentes métodos, tais como método acústico por efeito doppler (*Flowtracker*), micromolinete, molinete hidrométrico, método volumétrico ou calha Parshall, além das medições indiretas a partir do nível d´água nas réguas limnimétricas e sensores de níveis.

Avalia-se, com base nos relatórios de acompanhamento, que o PGH se encontra em execução e atendendo a seus objetivos, estando os relatórios de acompanhamento sendo protocolados junto ao SISEMA, no âmbito da atualização semestral e anual (consolidado) do PCA.

O empreendedor, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento da Gestão Hidrológica, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .

Ponto de monitoramento	Área da Bacia	Coordenadas (UTM)		Curso d'água	Descrição	Frequência (PCA)	[2]Frequência Excepcional
	km²	X	Y				
HIDRO1	6,38	592.011	7.773.553	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com *Flowtracker* em seção localizada no Ribeirão Ferro-Carvão a montante da confluência com o córrego Samambaia	Diária	Semanal
HIDRO2 Estaca-Prancha (AUT-EP)	-	587.853	7.771.283	Ribeirão Ferro-Carvão	Leituras do nível de água no reservatório da estaca-prancha / Monitoramento contínuo do nível a partir de estação telemetrizada	Diária	Semanal
HIDRO3	1,24	593.511	7.771.840	Afluente do Ribeirão Casa Branca	Medições com molinete / volumétrico no afluente ME Ribeirão Casa Branca	Diária	Semanal
HIDRO4	2,24	589.953	7.773.940	Córrego da Olaria	Medições por meio da calha *Parshall a* Jusante do eixo da barragem Menezes II	Diária	Semanal
HIDRO5 (BCF-RL-38)	4,86	592.823	7.773.330	Córrego Samambaia	Medições com molinete hidrométrico no córrego Samambaia	Diária	Semanal
HIDRO6 (BCF-RL-02)	123,85	588.449	7.770.599	Ribeirão Casa Branca	Medições com *Flowtracker* para definição de curva chave e leituras diárias de régua	Desativada desde janeiro de 2020	
HIDRO6 - Montante (BCF-RL-02) [3]	123,55	588.549	7.770.529	Ribeirão Casa Branca	Medições semanais com *Flowtracker* para definição de curva chave e leituras diárias de régua	Diária	Semanal
HIDRO7	-	588.303	7.770.654	Restituição da água tratada pela ETAF1 ao Ribeirão Casa Branca	Leituras de nível na entrada da calha *Parshall*	Diária	Semanal
JUSANTE BHO	14,52	591.091	7.772.585	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com micromolinete hidrométrico a jusante do eixo do barramento	Diária	Semanal
BCF-RL-37 – JUS. CAP. ETAF1	32,82	587.886	7.770.939	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com micromolinete	Diária	Semanal
JUSANTE DO DIQUE 2	15,30	590.159	7.773.231	Ribeirão Ferro-Carvão	Monitoramento das vazões efluentes do barramento / Início após conclusão obras de implantação	Diária	Semanal
JUSANTE BH1	29,13	587.886	7.770.939	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com micromolinete	Diária	Semanal

Tabela 47: Pontos de monitoramento de vazões. (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023).

6.1.10 Programa de Gestão das Estruturas Geotécnicas

Para auxiliar na gestão das estruturas geotécnicas associadas às Obras Emergenciais, identificando os focos de instabilidade, foram estabelecidas no Programa de Gestão das Estruturas Geotécnicas (PGEG) as orientações para inspeções visuais, monitoramentos por instrumentação, reportes periódicos ao órgão ambiental e o acionamento das ações corretivas.

As ferramentas de controle e monitoramento deste programa objetivam permitir que sejam avaliadas as condições de segurança geotécnica e hidráulica das estruturas e o desempenho e eficiência das Obras Emergenciais implantadas, identificando-se, assim, riscos com antecedência para consequente adoção de ações para prevenção de danos ambientais, patrimoniais ou danos humanos.

O PGEG abrange o acompanhamento geotécnico das estruturas remanescentes, quais sejam

barragens B-VI, B-VII, Menezes I e Menezes II, PDE Menezes III, Cava da Mina do Feijão, bem como das estruturas das Obras Emergenciais Barreiras Hidráulicas 0 e 1, Dique 2, Cortinas Metálicas em Estaca-Prancha, Remanescente da antiga Barragem B-I e Cortina Atirantada Talude MRS, destacando, ainda, os processos erosivos nos acessos às Obras. Salienta-se que o MP-MG/AECOM e a FEAM acompanham, no âmbito do Plano de Monitoramento de Eficiência das Estruturas, as ações executadas a partir de reportes quinzenais.

Os dados técnicos de monitoramento referentes às inspeções periódicas das estruturas são apresentados à AECOM, a qual, acrescidas de seus registros *in locu*, elabora relatórios com recomendações para ações corretivas ou de mitigação dos riscos.

Quanto às estruturas remanescentes, o empreendedor desempenha as atividades de inspeção e monitoramento, contemplando as verificações do estado de conservação, a piezometria, as elevações do nível d'água do reservatório, os deslocamentos superficiais e as verificações das vazões do dreno de fundo.

No que concerne às Obras Emergenciais, o acompanhamento geotécnico das estruturas abrange o monitoramento por instrumentação, inspeções visuais periódicas e a consolidação, interpretação e divulgação de resultados. No Dique 2 foram instaladas sondas de entrada e de saída para monitoramento de turbidez. O nível d'água nas ombreiras das estruturas hidráulicas são monitoradas com Indicadores de Nível de Água (INAs). A Cortina Metálica em Estaca Prancha 01 - EP-01 é monitorada por meio de inspeções visuais semanais e medições efetuadas por instrumentação e por coleta diária de material para análise física e química da água em laboratório.

Com relação à Barragem B-1, parte do material que compunha o maciço e o reservatório da barragem, permaneceu na região da antiga estrutura, observando-se, no entanto, desenvolvimento de trincas e movimentações nesse material remanescente. Assim, executou-se a automação dos instrumentos geotécnicos, Piezômetros e INAs, além da implantação do radar Doppler, que monitora ocorrências de deslocamentos bruscos na região, e do sistema de monitoramento microssísmico. Encontra-se em execução sondagem complementar visando a definição da metodologia a ser adotada para a remoção dos rejeitos remanescentes.

Avalia-se que o PGEG permite uma gestão interna com procedimentos e ferramentas simples no diagnóstico de situações que podem ser focos de instabilidade, possibilitando ao empreendedor agir com antecedência na mitigação dos riscos. Este Programa deve ser mantido ao longo da implantação, operação e desativação das Obras Emergenciais.

O empreendedor, durante a vigência da Licença, e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais, deve dar continuidade ao Programa de Monitoramento de Gestão das Estruturas Geotécnicas, considerando o período de janeiro a dezembro, protocolando anualmente, até 31 de março do ano subsequente à sua realização, o Relatório de Atendimento consolidado .

6.2 Meio Biótico

Para análise dos Planos e Programas relacionados à fauna e flora, no âmbito do Plano de Controle Ambiental, foi realizada a compilação dos dados trazidos nos reportes apresentados semestralmente, sendo um total de 8 reportes protocolados de 2019 à 2023, com destaque para os avanços nas ações e resultados consolidados dos monitoramentos que estão sendo realizados.

6.2.1 Programa de Supressão Vegetal

Este programa tem como objetivo principal estabelecer diretrizes, procedimentos técnicos e metodologias que sirvam para minimizar os impactos das ações de supressão vegetal necessárias às obras emergenciais. Seus objetivos específicos são a supressão vegetal em 100% das áreas necessárias à execução das obras emergenciais; Determinação de procedimentos técnicos que assegurem a qualidade dos serviços e a segurança dos colaboradores envolvidos nas atividades; direcionamento e organização do volume de material suprimido de forma adequada nos Pátios de estocagem; e promoção do aproveitamento adequado, sob os pontos de vista ambiental e legal, do material vegetal gerado a partir da supressão vegetal.

Tem atuação nas áreas necessárias à execução das obras emergenciais e de outras demandas associadas, como as ações advindas da necessidade de retirada de indivíduos arbóreos, solicitados pelo Corpo de Bombeiros que trabalham nas atividades da mina Córrego do Feijão, além da supressão de árvores que apresentam algum tipo de risco à integridade física, predial e de trânsito.

O programa justifica-se pela redução de danos que as obras proporcionarão à área afetada pelo rejeito. Para tanto, ele possui inter-relação com o Programa de Resgate de Flora, o Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna e o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. No primeiro, por meio do salvamento do germoplasma vegetal, nas suas mais diferentes formas; no segundo, por meio do afugentamento da fauna com maior mobilidade, através de métodos de supressão adequados associado ao resgate e relocação daqueles com menor mobilidade; e no último, realizando a coleta de serapilheira e a remoção da camada orgânica do solo, para utilização em áreas alvo de ações de recuperação.

As atividades do programa se dividem em duas etapas: o planejamento, com demandas para supressão considerando os polígonos pré-estabelecidos pelo Plano de Supressão da vegetação da Vale e a priorização dos mesmos conforme urgência e necessidade; e a execução, que envolve atividades as seguintes atividades:

- Topografia - consiste na alocação da área pretendida para supressão conforme o planejamento de cada um dos polígonos estabelecidos no Plano de Supressão da Vegetação. Para tanto são demarcados os vértices através de equipamento topográfico de precisão, que utilizam a visualização de marcos temporários e para tanto eventualmente demandam a abertura de picadas no interior de áreas florestadas.
- Censo arbóreo - inventario na área total da poligonal de supressão dos indivíduos que

possuem Circunferência à Altura do Peito – CAP igual ou superior a 15,7 cm. Os mesmos são marcados com placas de alumínio ou PVC e sua localização é obtida com uso de GPS tipo navegação, com identificação feita em campo ou em herbário, conforme a necessidade. Salienta-se que indivíduos arbóreos portando epífitas, pertencentes a espécies ameaçadas de extinção ou protegidos por lei são marcados com fita neon, além de serem marcadas as árvores com ocorrência de abelhas silvestres e africanas e com potencial aproveitamento econômico, ou seja, com DAP maior que 30 cm, ou aquelas menores que isso, mas que pertençam a espécies de valor madeireiro. De acordo como PCA, cada árvore alvo de supressão tem sido classificada de acordo com alguns critérios, sendo eles: atendimento à normativa legal e técnica; melhor utilização do produto florestal; facilitação das ações de fiscalização dos órgãos ambientais competentes quando armazenadas em pátios de estocagem de madeira.

- Corte Florestal - atividade que inclui :

➢ roçada do sub-bosque e coleta de serrapilheira: o direcionamento da roçada deve seguir o sentido para outros fragmentos florestais adjacentes de forma a auxiliar no afugentamento da fauna para áreas nativas vizinhas. Essa ação é realizada juntamente aos serviços de resgate de fauna e flora por equipes especializadas. Já o material coletado na serrapilheira é acondicionado e armazenado em sacos de rafia até sua disposição em locais específicos para recuperação vegetal, sendo os mesmos mapeados e monitorados frequentemente para levantamento de dados ecológicos de melhoria da qualidade da área alvo em recuperação. A utilização de tal material deverá ser priorizada em atividades de plantio de mudas nativas voltadas ao atendimento do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

➢ Supressão vegetal com uso de motosserra: as técnicas de corte de árvores, como planejamento da direção de queda, limpeza do tronco a ser cortado, e preparação dos caminhos de fuga, buscam, entre outras coisas, evitar desperdícios e minimizar a incidência de acidentes de trabalho. É uma atividade em que devem ser observadas as diretrizes dos programas de resgate de fauna e flora, sempre acompanhada de equipe especializada

➢ Traçamento, Desgalhamento e Empilhamento: fustes com valor madeireiro, ou seja, com DAP (diâmetro a altura do peito) superior a 30 cm são cortados em toras de modo a aproveitar ao máximo o comprimento do fuste. As madeiras com CAP menor ou igual e que não se enquadram nas características citadas acima, são desdobradas como lenha e empilhados. Já o traçamento, que também inclui o empilhamento, é feito nas margens dos acessos existentes na área de supressão ou em seu entorno.

- Transporte do Material Lenhoso: feito a partir dos locais de empilhamento ou enleiramento até o Pátio Definitivo Capim Branco, onde a organização das madeiras de supressão vem sendo feita por pilhas, devidamente identificadas em campo por meio de placas.

- Romaneio, empilhamento e identificação da madeira: as pilhas de madeira armazenadas no pátio Capim Branco vêm recebendo placas de identificação que contêm dados quanto à origem do material lenhoso (supressão ou mancha de rejeito), volume da pilha em (estéril ou

metro cúbico) e data de entrada. Toras e lenhas estão sendo empilhadas separadamente de maneira segura, resguardando a integridade dos acessos entre pilhas evitando-se o rolamento do material empilhado. O mesmo está sendo feito de forma crescente com materiais mais volumosos por baixo e os menos volumosos por cima. Destaca-se a recente construção de um sump na área do pátio Capim Branco, visando atenuar efeitos do período chuvoso na área.





- Decapeamento de Solo Orgânico (topsoil): o material está sendo separado em topsoil proveniente de áreas florestais e provenientes de áreas abertas (pastagens), sendo que a destoca (remoção dos tocos e raízes) integra o processo de remoção do topsoil. Sua utilização se dará nas áreas a serem recuperadas no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Uma vez que o Programa de Supressão Vegetal é realizado desde o ano de 2019, após ser inserido no Segundo Relatório de Atendimento às Exigências do Plano de Controle Ambiental (PCA), protocolado em dezembro de 2019, o mesmo já possui resultados decorrentes da atividade de supressão das poligonais intervindas para implantação das obras emergenciais. Nesse sentido, nos reportes do Plano de Controle Ambiental, apresentados semestralmente desde a formalização do processo de licenciamento corretivo, em maio de 2019, vêm sendo informadas as poligonais de supressão objeto de censo florestal e o dados quantitativos e qualitativos gerados na atividade..

O quadro abaixo faz um compilado dos dados apresentados nos reportes apresentados até o a data de corte prevista para inclusão das intervenções:

PÁTIO DEFINITIVO CAPIM BRANCO - Janeiro 2022						
Nº	**Tipo de madeira**	**Tipo de pilha**	**Vol. Estéreo (St)**	**Vol. Cúbico (m³)**	**Total tipo (Vol. Estéreo (St))**	**Total tipo (Vol. Cúbico (m³))**
1	Supressão	Lenha	207,18	103,59	7132,41	3566,21
2	Supressão	Lenha	327,06	163,53		
3	Supressão	Lenha	175,70	87,85		
4	Supressão	Lenha	308,70	154,35		
5	Supressão	Lenha	293,88	146,94		
6	Supressão	Lenha	318,87	159,44		
7	Supressão	Lenha	390,14	195,07		
8	Supressão	Lenha	434,72	217,36		
9	Supressão	Lenha	249,45	124,73		
10	Supressão	Lenha	301,76	150,88		
11	Supressão	Lenha	282,78	141,39		
12	Supressão	Lenha	313,55	156,78		
13	Supressão	Lenha	246,58	123,29		
14	Supressão	Lenha	101,87	50,93		
15	Supressão	Lenha	92,85	46,42		
16	Supressão	Lenha	**119,20**	59,60		
1	Rejeito	Lenha	473,32	236,66		
2	Rejeito	Lenha	382,32	191,16		
3	Rejeito	Lenha	317,76	158,88		
4	Rejeito	Lenha	256,93	128,47		
5	Rejeito	Lenha	280,08	140,04		
6	Rejeito	Lenha	443,58	221,79		
7	Rejeito	Lenha	491,01	245,51		

8	Rejeito	Lenha	286,83	143,41		
1	Rejeito	Tora	**36,29**	18,15		
Pilha Estoque*	Supressão	Tora	**-**	**129,93**	-	129,93
Pilha de Raiz	Supressão e Rejeito	Raiz	**234,26**	117,13	234,26	117,13
Pilha Over	Rejeito	Over	155,01	77,51	155,01	77,51
		TOTAL =	**7521,69**	**3890,77**	**7521,69**	**3890,77**

***Volume aferido por cubagem rigorosa de toras**

Salienta-se que o planejamento das atividades do Programa de Supressão também devem estar alinhados com o planejamento da equipe de engenharia da Vale assim como a equipe de licenciamento, responsáveis pelas obras emergenciais. Essa inter-relação é de suma importância na tomada de decisão a respeito das intervenções em áreas com remanescente florestal e principalmente, em áreas protegidas, como Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente. Os impactos nas mesmas devem ser evitados e, quando necessário, as mitigações e medidas de controle devem ser realizadas em todas as etapas da intervenção, a fim de evitar ou minimizar os impactos aos recursos hídricos, florestais e faunísticos.

A equipe da SUPPRI se manifesta favorável a continuidade do programa na forma como foi apresentado, sendo necessária a observação das recomendações descritas nesse parecer.

Salienta-se que para novas intervenções, porventura necessárias, deverá ser acrescentado no relatório de acompanhamento do Programa de Supressão, tópico específico com uma análise que contemple a integração entre a necessidade do projeto de engenharia, as ações necessárias as atividades de supressão e as decisões relacionadas ao licenciamento ambiental, com enfoque nas alternativas técnicas e locacionais e restrições ambientais dessas intervenções. Esse tópico será denominado “Análise Integrativa das Frentes de Supressão”.

6.2.2 Programa de Resgate da Flora

O principal objetivo desse programa é a minimização dos impactos relacionados à perda de populações e comunidades vegetais decorrentes da supressão da vegetação nas áreas destinadas à implantação das obras emergenciais. Nesse sentido, torna-se de extrema importância ações que visem a conservação e manutenção da biodiversidade vegetal perdida com as atividades de supressão.

Portanto, existe uma interface entre esse programa e o Programa de Supressão Vegetal, onde as ações de resgate são relaziadas no momento da derrubada de indivíduos arbóreos de grande porte, os quais disponibilizam epífitas e sementes localizadas em partes altas desses indivíduos.

O programa de resgate de flora no âmbito do PCA, abrange todas as áreas previstas para supressão destinadas às obras emergenciais incluindo as áreas de buscas dos bombeiros.

A seguir é apresentado o fluxograma das ações realizadas no Programa de Resgate da Flora, incluindo as etapas de armazenamento, propagação e destinação:

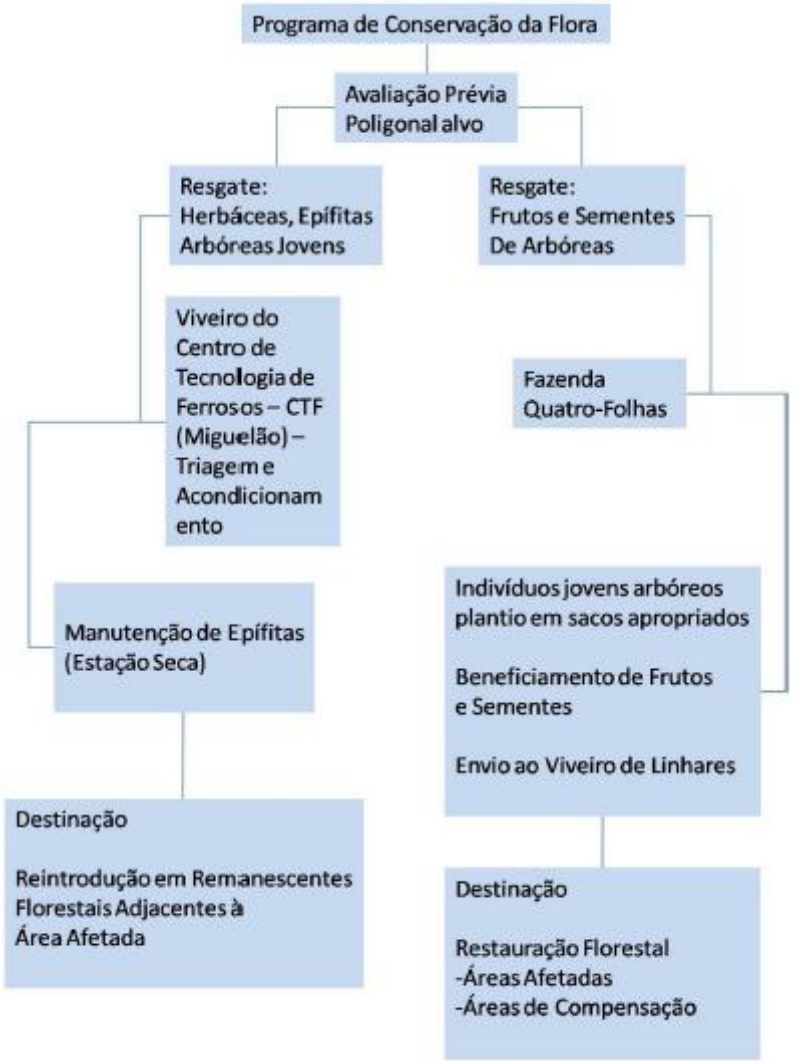


Figura 115: Fluxograma das ações do Programa de Resgate da Flora (PCA/AMPLO, 2021)

Em relação à destinação desse material, as mudas produzidas e desenvolvidas a partir do material resgatado serão utilizadas conforme as diretrizes do programa de recuperação de áreas degradadas (PRAD). Já as epífitas e ervas terrestres vem sendo reintroduzidas imediatamente após o resgate durante a estação chuvosa, sendo que, na estação seca a reintrodução está sendo feita após o período de acondicionamento e restabelecimento dos indivíduos resgatados.

De acordo com o Relatório de Atendimento às Solicitações de Informações Complementares Adicionais – Ofício Semad/Suppri/Dat N° 20/2022, foram selecionadas 11 áreas para reintrodução de epífitas e ervas terrestres resgatadas, sendo a localização das mesmas observadas no mapa da figura 116:



Figura 116: Áreas para reintrodução de epífitas e ervas terrestres resgatadas no Progarma de Resgate da Flora.

Os critérios utilizados para escolha dessas áreas de reintrodução foram: fragmentos localizados próximos à mancha de rejeitos; Remanescentes florestais em estágio médio de regeneração ou em melhor estado; Estrutura do fragmento (estratificação, cobertura do dossel, presença de populações das espécies a serem reintroduzidas); Arquitetura das árvores (presença de ramificações, forquilhas, galhos horizontais); Presença de cursos hídricos; Áreas mais protegidas de fatores como o fogo e acesso de terceiros; Priorização de propriedades Vale.

O quadro abaixo representa o material reintroduzido até abril de 2022, assim como o material previsto para ser reintroduzido a partir de setembro do mesmo ano.

Família	Nome Científico	Total Geral	Total Reintroduzido[1]	Total Remanescente[2]
Araceae	Anthurium minarum Sakur. & Mayo	19		19
Araceae	Philodendron sp.	1		1
Blechnaceae	Neoblechnum brasiliense (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	18	1	17
Bromeliaceae	Acanthostachys strobilacea (Schult. & Schult.f.) Klotzsch	3		3
Bromeliaceae	Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker	308	60	248
Bromeliaceae	Aechmea nudicaulis (L.) Griseb.	2		2
Bromeliaceae	Billbergia elegans Mart. ex Schult. & Schult.f.	32		32
Bromeliaceae	Billbergia porteana Brong. ex Beer	23	1	22
Bromeliaceae	Billbergia sp.	35	8	27
Bromeliaceae	Bromelia antiacantha Bertol.	208	2	206
Bromeliaceae	Bromeliaceae 1	122	18	104
Bromeliaceae	Pseudananas sagenarius (Arruda) Camargo	12		12
Bromeliaceae	Tillandsia sp.	26	2	24
Bromeliaceae	Tillandsia stricta	3	3	
Cactaceae	Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.	102	30	72
Cactaceae	Rhipsalis sp.	1		1
Cactaceae	Selenicereus setaceus (Salm-Dyck) Berg	89	25	64
Cyatheaceae	Cyathea corcovadensis (Raddi) Domin	2		2
Não Identificadas	NI	4		4
Orchidaceae	Acianthera sp.	4		4
Orchidaceae	Anathallis rubens (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	3		3
Orchidaceae	Bulbophyllum sp.	4		4
Orchidaceae	Campylocentrum sp.	6		6
Orchidaceae	Catasetum hookeri Lindl.	10		10
Orchidaceae	Catasetum sp.	71	30	41
Orchidaceae	Cattleya bicolor Lindl.	1		1
Orchidaceae	Encyclia patens Hook.	45	13	32

Orchidaceae	Epidendrum tridactylum Lindl.	3	1	2
Orchidaceae	Gomesa ramosa (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	5		5
Orchidaceae	Isochilus linearis (Jacq.) R.Br.	2		2
Orchidaceae	Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.	75		75
Orchidaceae	Polystachya concreta (Jacq.) Garay & Sweet	10	2	8
Orchidaceae	Trichocentrum pumilum (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	39		39
Orchidaceae	Vanilla sp.	5	1	4
Piperaceae	Peperomia sp.	2		2
Piperaceae	Piper sp.	1	1	
Polypodiaceae	Microgramma squamulosa (Kaulf.) de la Sota	110	19	91
Polypodiaceae	Pecluma sp.	2		2
Polypodiaceae	Pleopeltis hirsutissima (Raddi) de la Sota	67	14	53
Polypodiaceae	Pleopeltis minarum (Weath.) Salino	1		1
Polypodiaceae	Pleopeltis sp.	73	33	40
Samambaias	Pteridófitas não identificadas	10		10
Total		**1559**	**264**	**1295**

1 - Material reintroduzido até abril de 2022
2- Material programado para ser reintroduzido a partir de setembro de 2022.

Tabela 48: Quantitativo de material resgatado e reintroduzido (AMPLO, 2022)

Família	Nome científico	Hábito	Áreas			Total Reintroduzido
			03	07	11	
Blechnaceae	Neoblechnum brasiliense	Terrícola		1		1
Bromeliaceae	Aechmea bromeliifolia	Epifítico/Terrícola		49	11	60
Bromeliaceae	Billbergia porteana	Epifítico	1			1
Bromeliaceae	Billbergia sp.	Epifítico	3	2	3	8
Bromeliaceae	Bromelia antiacantha	Terrícola			2	2
Bromeliaceae	Bromeliaceae 1	Terrícola		11	7	18
Bromeliaceae	Tillandsia sp.	Epifítico	1	1		2
Bromeliaceae	Tillandsia stricta	Epifítico	3			3
Cactaceae	Epiphyllum phyllanthus	Epifítico	7	10	13	30
Cactaceae	Selenicereus setaceus	Epifítico	19	6		25
Orchidaceae	Catasetum sp.	Epifítico	12	6	12	30
Orchidaceae	Encyclia patens	Epifítico	6	1	6	13
Orchidaceae	Epidendrum tridactylum	Epifítico	1			1
Orchidaceae	Polystachya concreta	Epifítico	2			2
Orchidaceae	Vanilla sp.	Hemiepifítico		1		1
Piperaceae	Piper sp.	Epifítico		1		1
Polypodiaceae	Microgramma squamulosa	Epifítico	1	11	7	19
Polypodiaceae	Pleopeltis hirsutissima	Epifítico	14			14
Polypodiaceae	Pleopeltis sp.	Epifítico		17	16	33
Total Geral			**70**	**117**		**77**

Tabela 49: Quantitativo de material reintroduzido por área de reintrodução

Abaixo destaca-se os resultados do programa conforme reportes consolidados apresentados:

Em 2019, entre os meses Maio e Novembro, foi resgatado material referente à 112 espécies distribuídas em 46 famílias botânicas. As famílias com mais espécies foram, Fabaceae (28 espécies), Orchidaceae (10 spp) e Bromeliaceae (7 spp).

Nas coletas de sementes foram coletados ao todo 149,6 kg de sementes. Foram classificadas em 12 famílias botânicas, sendo Fabaceae a família mais representativa. A espécie que obteve maior número de sementes coletadas foi *Ceiba speciosa* com 73,89 kg de sementes.

Para ervas terrestres, ervas epífitas e mudas de espécies arbustivas foram registrados 4089 indivíduos pertencentes à 46 morfoespécies, sendo 33 determinadas ao nível específico. As famílias mais representativas foram Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae.

Com relação às espécies arbóreas foram coletadas 13.393 plântulas. As plântulas pertencem a 82 morfoespécies. As espécies pendentes de determinação ainda serão alvo de estudos quanto a sua taxonomia. Fabaceae foi a família mais abundante coletada.

Em 2020, foram coletadas 98.118g de sementes e 228.053g de frutos, pertencentes a 35 famílias botânicas identificadas. Fabaceae foi a mais representativa, com 11 espécies. A espécie com maior quantidade de sementes coletadas foi o jatobá (*Hymenaea courbaril)*, que é utilizada em recuperação de áreas degradadas, com 136.938g de sementes.

Foram coletados 523 indivíduos de plantas herbáceas e/ou epífitas, que estão distribuídos entre 31 morfoespécies, sendo 21 determinadas ao nível específico e 10 ainda em análise taxonômica. As plantas herbáceas pertencem a cinco famílias botânicas, sendo as mais representativas Orchidaceae(10 spp.), Cactaceae (5 spp.), Bromeliaceae (4 spp.), Polypodiaceae (3 spp.) e Anemiaceae (1 spp.). Em relação as plântulas, foram coletadas 7.717 de espécies arbóreas, pertencentes a 51 morfoespécies. As espécies identificadas estão distribuídas em 7 famílias botânicas, sendo as mais representativas: Fabaceae (8 spp.) e Myrtaceae (3 spp.). Anacardiaceae, Meliaceae, Primulaceae, Rutaceae e Siparunaceae todas apresentaram apenas uma espécie cada.

Em 2021 foram resgatadas 38 espécies distribuídas em 17 famílias botânicas, sendo 17 angiospermas e uma samambaia. Deste total de espécies, seis são Pteridófitas e, as demais, são angiospermas. Em relação à forma de vida, 24 espécies são arbóreo-arbustivas e 14 são herbáceas, sendo duas epífitas/rupícolas, quatro rupícola/epífita/terrícola, cinco epífitas e 28 terrícolas.

Nesse período foram coletadas 4.252g ou 4,25kg de sementes e 21.791g ou 21,79 kg de frutos, que pertencem a 13 famílias botânicas em 26 espécies. Fabaceae foi a mais representativa, com oito espécies. A espécie com maior quantidade de sementes e frutos foi o jatobá (*Hymenaea courbaril*), que é utilizada em recuperação de áreas degradadas, com 642g de sementes e 7.638g de frutos.

Ainda em 2021 foram coletados 380 indivíduos de plantas herbáceas terrestres e/ou epífitas, que

estão distribuídos entre 18 morfoespécies, sendo 11 determinadas ao nível específico e sete em genérico. As plantas herbáceas pertencem a quatro famílias botânicas, sendo as mais representativas Polypodiaceae (6 spp.) Orchidaceae (5 spp.), Bromeliaceae (4 spp.) e Cactaceae (3 spp.). As samambaias e licófitas se destacam entre espécies resgatadas, totalizando 193 (51%) dos indivíduos, seguido por Orchidaceae (27%), Cactaceae (18%) e Bromeliaceae (4%). Em relação aos indivíduos jovens de espécies arbóreas, foram coletados 46, pertencentes a quatro espécies, nas áreas de supressão. As espécies identificadas estão distribuídas em quatro famílias botânicas, sendo: Fabaceae (5 indivíduos.), Lauraceae (4 indivíduos), Rutaceae (27 indivíduos) e Sapindaceae (10 indivíduos).

A partir de maio de 2021, foi estabelecido a entrega das plantas herbáceas terrestres e epífitas, inicialmente destinadas ao Viveiro do CTF Miguelão, passaram a ser encaminhadas para a Casa de Sombra da Fazenda Quatro Folhas, Mina Córrego do Feijão, Brumadinho/ MG, onde foi instalada e estruturada com dispersores de água, uma nova Casa de Sombra, para alocação e ajustes das epífitas e herbáceas terrestres. As plantas advindas do Viveiro Miguelão e os indivíduos resgatados em áreas de supressão foram penduradas com sisal (epífitas) ou acomodadas em caixotes com torrão e terra (herbáceas terrestres), plaqueteadas com número de registro de coleta. Alguns troncos de forófitos com epífitas foram reduzidos com o auxílio de motosserra para facilitar o transporte em campo e a reintrodução *in-situ*. As epífitas foram fixadas com a utilização de corda de sisal, material que apresenta resistência e durabilidade, e amarradas de diferentes formas no intuito de diminuir a possibilidade de queda. Para a reintrodução das herbáceas terrestres, utilizou-se o sacho na abertura de cova compatível com a necessidade de cada espécie, poda de algumas folhas com objetivo de estimular o enraizamento e diminuir as perdas de água pela transpiração.

Em 2022, foram coletadas 2.586 kg de frutos e sementes nas áreas alvo de supressão. As sementes e frutos pertencem a quatro espécies distribuídas em quatro famílias, dessas três consideradas de interesse e uma espécie-alvo (*Stephanopodium engleri*). A espécie com maior quantidade de frutos e sementes foi *Enterolobium contortisiliquum* com 1.680 kg de frutos resgatados. Foram coletados 145 indivíduos de plantas herbáceas epífitas e terrestres nas áreas de supressão. Os indivíduos resgatados estão distribuídos entre 17 espécies. A família mais representativa foi Polypodiaceae com 108 indivíduos pertencentes a cinco espécies, seguida pela Bromeliacae com 23 indivíduos pertencentes a seis espécies.

Foram coletados ainda 115 indivíduos em fase juvenil ou de plântula de espécies arbóreas. A reintrodução considerou 623 indivíduos pertencentes à sete famílias e 43 espécies. As famílias que tiveram o maior número de indivíduos reintroduzidos foram Bromeliaceae com 227 indivíduos (36,5%), seguida de Polypodiaceae com 187 indivíduos (30%), Cactaceae com 104 indivíduos (16,8%) e Orchidaceae com 96 indivíduos (15,3%). As espécies mais utilizadas na reintrodução foram *Bromelia antiacantha* e *Pleopeltis hirsutissima* com 100 indivíduos cada. A maioria dos indivíduos foram reintroduzidos no período chuvoso (92,6%).

O monitoramento, para cada lote de herbácea terrestre e epífitas reintroduzidas, foi previsto para

ser realizado no formato de duas campanhas quinzenais, duas mensais e três trimestrais, completando um ano de monitoramento (15, 30, 60, 90, 180, 270 e 360 dias).

É importante destacar que espécies com grau de ameaça reconhecido e/ou imunes de corte são ponto de atenção nas ações de resgate realizadas, o que contribui diretamente para estratégias de conservação da biodiversidade.

Na perspectiva de restauração ecológica das áreas afetadas pelo rejeito, assim como da áreas onde estão implantadas as obras emergenciais, recomenda-se que esforços sejam desprendidos para maximização da diversidade biológica nas coletas, com destaque e não restringindo às espécies ameaçadas de extinção, uma vez que, analisando os resultados do programa, observa-se que apenas algumas das espécies levantadas no censo e classificadas com algum grau de ameaça, estão sendo objeto de esforço nas atividades de coleta e propagação.

De acordo com o PCA, as espécies com algum grau de ameaça reconhecido e/ou imunes de corte são ponto de atenção nas ações de resgate realizadas.

Na perspectiva de restauração ecológica das áreas afetadas pelo rejeito, assim como da áreas onde estão implantadas as obras emergenciais, recomenda-se que esforços sejam desprendidos para maximização da diversidade biológica nas coletas, com destaque e não restringindo às espécies ameaçadas de extinção, uma vez que, analisando os resultados do programa, observa-se que apenas algumas das espécies levantadas no censo e classificadas com algum grau de ameaça, estão sendo objeto de esforço nas atividades de coleta e propagação.

Ademais, o órgãoambiental se manifesta favorável à continuação do programa conforme moldes trazidos no PCA, reforçando a necessidade de apresentação de relatórios técnico fotográficos do resultado do monitoramento (indicadores e metas) da reintrodução das espécies resgatadas através do Programa de Resgate da Flora, bem como das mudas produzidas com sementes coletadas nas frentes de resgate, com a respectiva ART do responsável a ser protocolada semestralmente.

6.2.3 Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Este Programa tem como principal objetivo recuperar as áreas de ecossistemas degradados pelas obras emergenciais que estão sendo feitas para minimização dos impactos decorrentes do rompimento das barragens B-I, B-IV e B-IVA, de forma a restabelecer as características físicas, biológicas e sociais o mais próximo das condições originais pretéritas à degradação, para a consequente recuperação de suas funções ecológicas e serviços ecossistêmicos. Para tanto, o programa busca proteger o solo da formação de processos erosivos, restabelecer a vegetação de colonização inicial no ambiente, de maneira a estabilizar os solos e permitir a continuidade do processo de recuperação da área, recompor a cobertura florestal nativa das áreas impactadas pelas obras emergenciais, mitigar a reparação do impacto sobre as populações da flora local, principalmente, de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas e protegidas por lei.

O PRAD inserido no âmbito do PCA tem como área de abrangência as áreas afetadas pelas obras emergenciais, especialmente aquelas definidas no plano de supressão, onde se localizam as áreas degradadas em função das obras emergenciais. Nesse sentido, o PRAD apresentado no âmbito do Plano de Reparação possui abrangência maior, incluindo a área da mancha, além de ter ações específicas adaptadas a situação existente nessa região, sendo um plano que engloba ações de longo prazo no que se refere a recuperação de toda área afetada.

A metodologia apresentada no presente programa constitui atividades relacionadas a revegetação inicial, incluindo preparo do solo e preparo do solo em taludes, correção e melhoria do solo/substrato, escolha de espécies (mix de sementes), hidrossemeadura, aplicação de biomanta e plantio de capim vetiver. Já a etapa de restauração florestal inclui as ações de reflorestamento, onde é definido o modelo de plantio, a escolha das mudas, utilização de topsoil, coroamento e abertura de covas para plantio, adubação química, controle de gramíneas exóticas invasoras, controle de formigas e manutenção. Também inclui a metodologia de adensamento e enriquecimento, além da nucleação.

Alguns aspectos importantes, relacionados à metodologia e ações propostas no PRAD seguem abaixo:

- No mix de sementes, a listagem de espécies atual é advinda de adequações e seleção de espécies por parte da auditoria do órgão ambiental e experiência em campo. O gênero *Crotalaria* foi retirado da listagem original, atendendo recomendações do Ofício FEAM GERAI nº150. Importante destacar que caso haja alteração na lista de espécies a serem utilizadas na etapa de recobrimento, não será aceita a proposição da utilização de espécies exóticas invasoras.

- No plantio, a lista de espécies florestais recomendada foi elaborada a partir dos dados trazidos no capítulo 1 no Plano de Reparação (Diagnóstico Pretérito) para o município de Brumadinho (MG), e de ocorrência comprovada pelos censos na bacia do ribeirão Ferro-Carvão, incluindo espécies ameaçadas.

- O topsoil utilizado nesse programa é retirado das áreas em que foram feitas supressões de vegetação, sendo o material armazenado e posteriormente redistribuído nas áreas em restauração após avaliação preliminar da necessidade deste.

- Em relação ao controle químico das espécies exóticas invasoras, deverá ser priorizado o controle mecânico com a roçada, podendo ser combinada com o controle químico, exceto em locais de APP de matas ciliares.

- O PRAD prevê um período de manutenção de quatro anos pós plantio, mas devido a presença de braquiária e outras gramíneas exóticas nas áreas onde estão sendo propostas atividades de implantação, essa manutenção tem que ser estendida até que a vegetação arbórea nativa plantada tenha atingido altura suficiente, ou atingido o estágio sucessional anterior ao que era antes da intervenção.

O início das atividades de reparação socioambiental e implantação das atividades do Programa

de Recuperação de Áreas Degradadas se deram na região denominada Marco- Zero, trecho delimitado entre a ponte da Av. Alberto Flores e o encontro do ribeirão Ferro-Carvão com o rio Paraopeba. Devdio à interrupção dessa importante via de trânsito e da presença dos ductos da Transpetro, esta região era de extrema importância de ser recuperada emergencialmente, corroborada pelo alto risco de aumentar os danos ambientais em caso de rompimento dos ductos. Portanto o Marco-Zero além de exigir uma rápida resposta, serviu como projeto piloto de reparação do qual surgiram novas formas de abordagem e métodos para a efetiva reparação socioambiental das áreas degradadas.

No entanto, no período chuvoso 2021/2022, a região de inserção do Marco Zero recebeu precipitações muito acima das médias mensais observadas nos últimos anos, que contribuíram para a elevação do nível d'água do rio Paraopeba que adentrou a área do Marco Zero desde a foz do ribeirão Ferro Carvão até a escadaria construída a jusante da ponte Alberto Flores.

De acordo como o Relatório Técnico: Diagnóstico dos Impactos das Chuvas de Janeiro de 2022 nas ações em curso na área do Marco Zero (SEI 44919062), cerca de 85% da área onde haviam sido realizados plantios de mudas ficaram submersos impactando aproximadamente 2.500 mudas das 2.975 plantadas. Somente os indivíduos localizados nas partes mais altas da área e nas bordas dos fragmentos florestais remanescentes não sofreram influência da inundação, estimando-se o impacto em 28.255,80 m² de plantios florestais.

Até a data de emissão do presente parecer as atividades de restauração, na área do Marco Zero estão interrompidas até a conclusão das ações de manejo do rejeito à montante da Estaca Prancha 1 para que seja possível reduzir e impedir novas deposições de sedimentos provenientes de montante na área do Marco Zero. De acordo com a Vale, a continuidade das atividades de recuperação e os monitoramentos pertinentes serão avaliados futuramente quando da liberação de áreas, por meio do Plano de Manejo de Rejeitos (PMR), e acompanhados no âmbito do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) no Plano de Reparação Socioambiental (PRSA).

No entanto, está sendo condicionado neste parecer a apresentação de um projeto de Descanalização e renaturalização do canal do ribeirão Ferro-Carvão no Marco Zero após o descomissionamento das estruturas de contenção de rejeitos para ser apresentado ao órgão ambiental, sendo que as demais casas do sisema também irão contribuir para análise a aprovação do projeto.

Visto que as ações do PRAD estão sendo realizadas desde agosto de 2019, os reportes semestrais do programa até o momento trouxeram alguns resultados de implantação.

O 3° reporte do PCA trouxe a relação das ações implementadas no âmbito do PRAD para o período entre os meses de agosto de 2019 até março de 2020. Além das ações no Marco Zero, foram implementadas ações de recuperação na estrada Córrego do Feijão (Cantagalo), recuperação de taludes na ETAF1, aterro nas laterais da escada hidráulica e aplicação de hidrossemeadura e revegetação nos taludes e áreas terraplanadas da ETAF 2 – Fazenda

Lajinha, revegetação dos taludes laterais e do canal de desvio provisório para a construção do Dique 02, além da revegetação dos taludes da BH-0 somando 197.335,84 m² de áreas contempladas com ações de recuperação entre os meses de agosto até o início de dezembro de 2019. Importante salientar que essas ações de recuperação foram voltadas as áreas restritas próximas às obras com o objetivo principal de promover a proteção imediata de solos/substratos expostos.

O 4° reporte do PCA trouxe os resultados do PRAD para o período entre janeiro e dezembro de 2020, sendo que as áreas contempladas com ações de recuperação somaram 441.247,64 m². De acordo com o documento, a maior parte das atividades de revegetação foram realizadas nas estruturas relacionadas às obras emergenciais, a saber: Acesso Sul da Mina de Jangada (3.695,84 m^2 revegetados), PDE Menezes (48.252,57 m^2), Barragem Menezes 1 (292,92 m^2), Barragem B-I (3.487,84 m^2), Barragem B-VI (13.702,38 m^2), Memorial (1.375,49 m^2), Estrada MIB (20.022,51 m^2), Barreira Hidráulica Zero BH-0 (4.362,19 m^2), Estrada Cantagalo – C. Feijão (6.749,13 m^2), Canteiro de Obras Moura&Bento (4.148,39 m^2), Trevo e Ponte P2 (16.382,97 m^2), CMD Jangada (9.150,30 m^2), Dique 2 (16.001,38 m^2), Canal Canvas – Remanso 3 (13.278,42 m^2), Barreira Hidráulica 1 BH-1 (19.640,01 m^2), Depósito Temporário de Rejeito 11-DTR11 (3.879,59 m2), Marco Zero (36.982,86 m^2), ETAF1 - Faz. Iracema (11.006,33 m^2), ETAF2 - Faz. Lajinha (80.735,45 m^2), Talude E.F. MRS (1.469,55 m^2), Sítio Sr. João (1.540,97 m^2), Adutora COPASA - Faixa de Servidão (66.888,05 m^2), Adutora COPASA - Linha de Distribuição (48.180,04 m^2), Parque da Cachoeira (639,74 m^2), Estrada Tejucana (1.256,80 m^2), Creche Distrito de Palhano (5.101,92 m^2) e Creche COHAB – Brumadinho (3.024,00 m^2). Além disso, o documento cita que as atividades de restauração florestal se concentraram, no ano de 2020, na área do Marco Zero e na Fazenda Lajinha (ETAF2) e consistiram no plantio de mudas de espécies nativas regionais associado a outras técnicas de restauração como transposição de solo e serapilheira e nucleação.

Já o 6° reporte trouxe informações sobre o período entre janeiro e dezembro de 2021, em que o acumulado de áreas contempladas com ações de recuperação foi de 54,41 ha, sendo 33,70 ha de ações de revegetação e bioengenharia e 20,72 ha de ações de restauração florestal. Nesses 20,72 ha de restauração foram plantadas 36.807 mudas, sendo que 31.046 mudas (87%) foram plantadas no ano de 2021. Na manutenção foram replantadas 3.174 mudas em 2021, sendo tal ação executada na Fazenda Lajinha, Fazenda 4 Folhas, Marco Zero e Memorial.

O 8° reporte, último apresentado antes da emissão desse parecer, foi concluído com um total 13,9 ha de estruturas revegetadas no ano de 2022, sendo elas:

PDE Menezes 3	48727,94
Barragem Menezes 1	707,36
Canal B-1	5469,64
Barragem B-6	10390,14
TCF	27575,68
Estrada MIB	620,36
Remanso 1-B	9115,06
Samambaia	1199
DTR-6	3121,43
Dique II	2576,82
Barreira Hidráulica BH-1	1308,99
DTR-10	26614,93
ETAF-1	159
ETAF-2	520,77
Estrada para Alberto Flores	246,82

Tabela 50: Relação das áreas revegetadas em 2022

Salienta-se que as atividades do PRAD necessitam ser implementadas em todas as áreas descomissionadas, referentes às obras emergenciais, considerando as premissas da restauração propostas, principalmente aquelas localizadas em áreas protegidas e próximas de recursos hídricos que podem ser afetados caso não haja o controle ambiental das áreas

afetadas.

Na perspectiva de funcionalidade da paisagem que será recuperada, levando-se em consideração os diferentes organismos (fauna e flora), recomenda-se que seja incluido como indicador do PRAD o monitoramento da ocorrência de espécies da fauna que estejam em forrageamento nas áreas em recuperação, tendo vista a relação direta dos agentes dispersores e polinizadores no processo de estruturação física e funcional do ecossistema. Esse indicador deverá ser incluido nos relatórios de monitoramento.

Recomenda-se também que, em relação aos individuos árboreos que obtiverem exito de crescimento/desenvovimento na etapa incial, deverá ser realizado uma análise da diversidade da área de implementação do PRAD e, caso necessário, realizado um plantio de enriquecimento.

Em relação às erosões do decorrer do Rio Paraopeba, atreladas ao rompimento e/ou obras emergenciais, especficamente nas áreas denominadas pela equipe da Vale como “barras de canais”, recomenda-se que seja realizado plantio observando os resultados satisfátorios obtidos na área experimental da margem do Rio Paraopeba na área do Marco Zero, priorizando as espécies com maior indice de sobrevivencia.

Salienta-se também a importância de realizar um monitoramento que vise acompanhar o aumento dessas áreas chamadas de “barras de canais”, a fim de que as erosões não atinjam as Áreas de Preservação Permanente. Caso haja esse aumento, recomenda-se a recuperação imediata dessas áreas. Esse acompanhamento deverá estar descrito nos relatórios reportados do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Deverá também ser acrescentado nos relatórios semestrais de acompanhamento do PRAD, o status das áreas afetadas pelas obras emergenciais, no que diz respeito ao seu uso e cronograma de descomissionamento, assim como a justificativa para não implementação do PRAD em áreas onde já não ocorre atividade.

6.2.4 Plano de Atividades de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais

O programa em questão foi uma solicitação da equipe da SUPPRI, por meio do Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 20/2022 (SEI 41264115), como forma de direcionar as atividades de prevenção e combate aos incêndios florestais nas áreas de influência das obras emergenciais, uma vez que no escopo do PCA não havia sido apresentado nenhum programa com esse enfoque.

Como resposta, a Vale apresentou o Plano de Atividades de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais (SEI 47235331) vinculado ao Plano de Atendimento a Emergência- PAE, realizando as alterações solicitadas no ofício supracitado. Esse plano já faz parte das atividades de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais que abrangem todas as áreas de atuação da Diretoria Especial de Reparação e Desenvolvimento, incluindo o município de Brumadinho.

As áreas de atuação das Brigadas de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais Associação mineira de defesa do ambiente (Amda)/Vale – Aurora e Parque da Cachoeira envolvem os

terrenos adquiridos pela empresa, no âmbito da Diretoria Especial de Reparação e Desenvolvimento no município de Brumadinho.

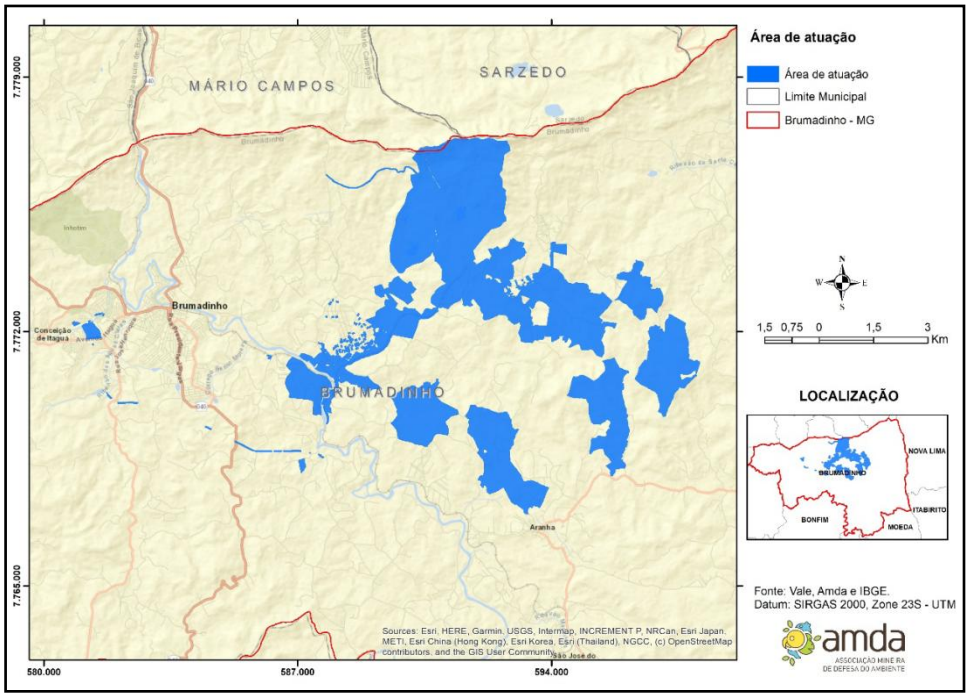


Figura 117: Áreas de atuação do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais Amda/Vale

O entorno das áreas de atuação do plano é predominantemente rural, entretanto possui diversos povoados, tais como Tejuco, Córrego do Feijão, Alberto Flores, Aranha, Melo Franco e Conceição de Itaguá, além de condomínios residenciais e a sede do município de Brumadinho.

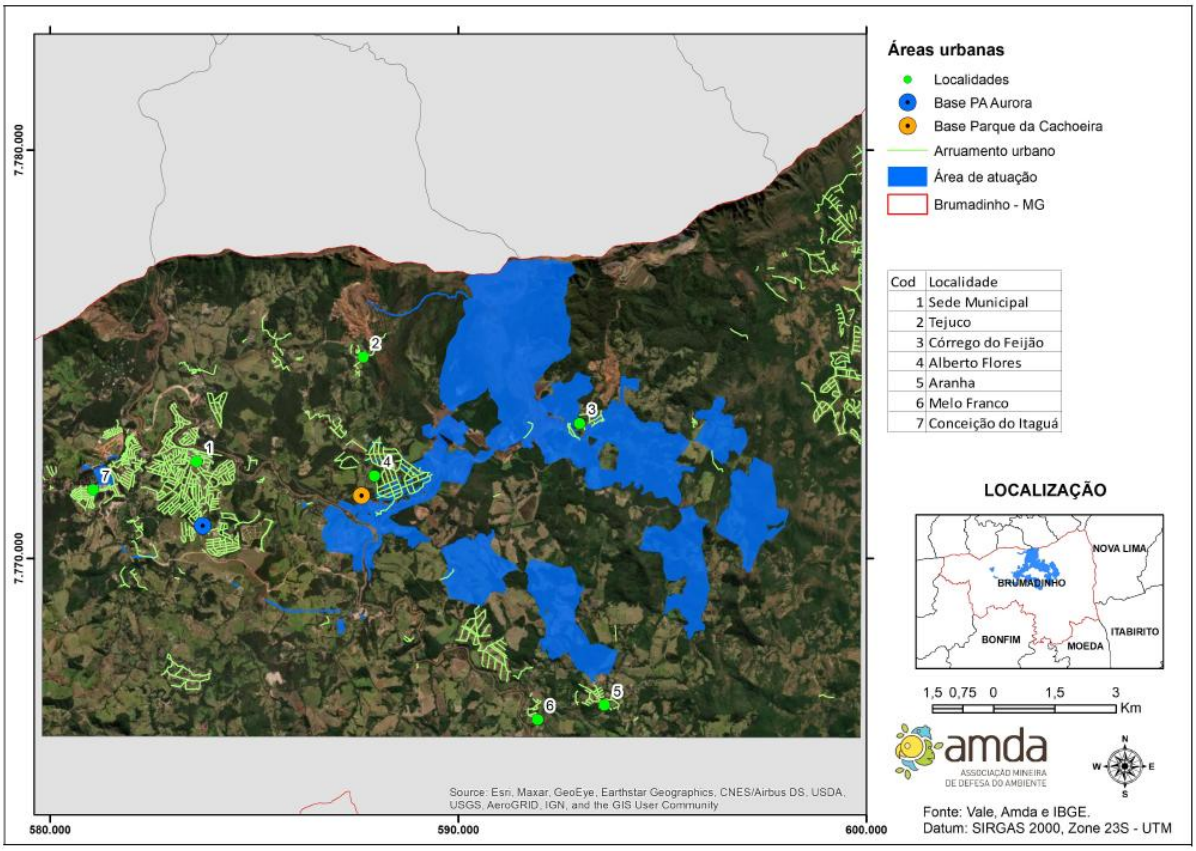


Figura 118:Núcleos urbanos e povoados localizados no entorno das áreas de atuação do plano

Em Brumadinho as bases da Associação mineira de defesa do ambiente Amda/Vale estão instaladas no Parque da Cachoeira e em Aurora, sendo ambas compostas de seis brigadistas no período úmido e 10 brigadistas no período seco, atuando em regime de 12x36 horas. Cada base conta com uma Caminhonete 4x4 e caminhão pipa cabine simples com tanque de 10.000 litros de água, além de equipamentos adequados para o combate a incêndios florestais.

O plano também realizou um levantamento de potenciais parceiros nas ações de combate, a serem acionados conforme necessidade (Figura 119).

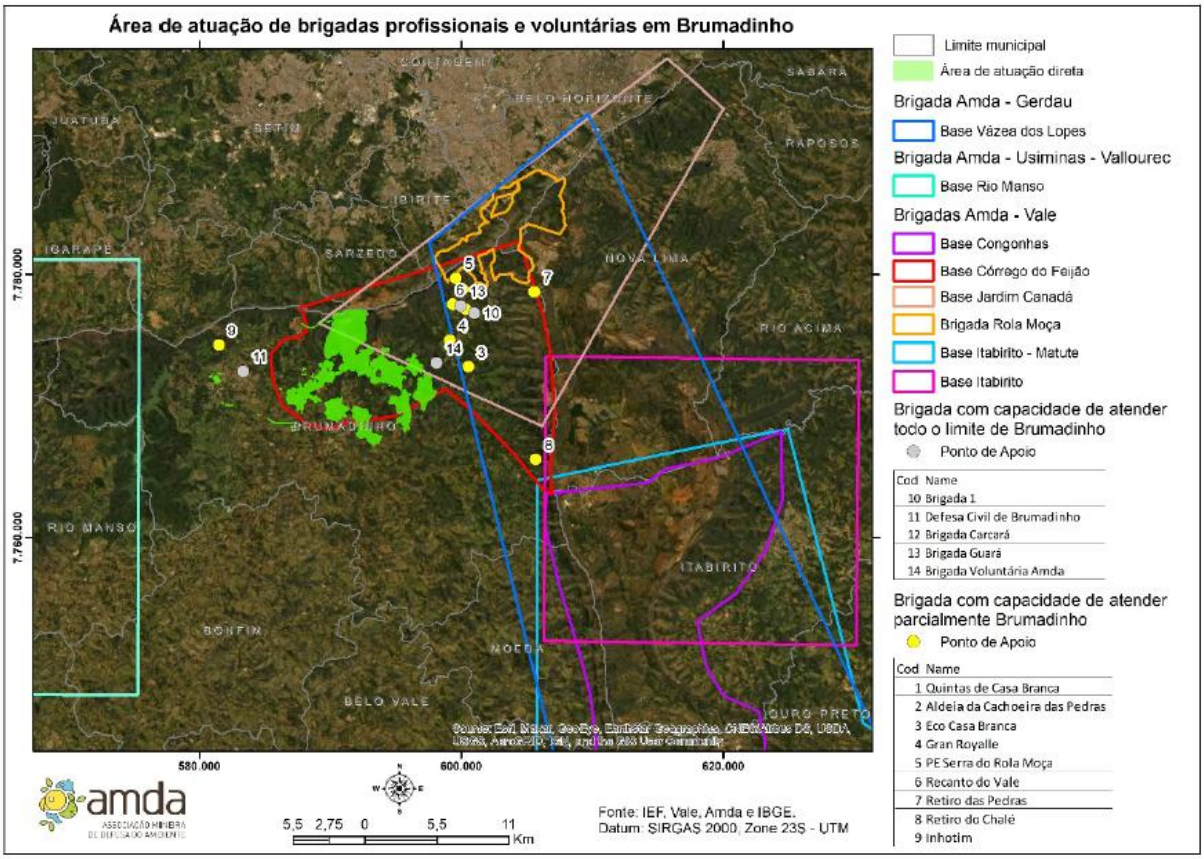


Figura 119:Áreas de atuação das potenciais brigadas parceiras e voluntárias

Para o desenvolvimento dos aspectos de logística das ações de combate aos incêndios, foram identificados os recursos hídricos que poderão ser usados no abastecimento de pipas, reservatório do veículo e bombas costais das brigadas;os acessos para deslocamento de caminhonetes, caminhões motobombas e pipas; helipontos e pistas de pouso/decolagem de aeronaves; além de estruturas de apoio.

Os profissionais das brigadas são devidamente treinados para o combate aos incêndios florestais e para atividades relacionadas a prevenção como implantação de aceiros, limpeza de áreas e Manejo Integrado de Fogo (MIF) conforme previsto na Portaria Nº 54, de 02 de julho de 2020 do Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais - CBMMG, com carga horária específica para o combate a incêndios florestais, ministrado por profissional credenciado e habilitado ao CBMMG.

Basicamente, o Plano conta com as atividades de Implantação de aceiros; Sinalização; Ações de Educação Ambiental - EA (Blitz educativa/Exposição da brigada nas comunidades/Diálogo Socioambiental sobre prevenção e combate a incêndios com o público interno do Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador (PCT); e Ações de monitoramento e detecção (Monitoramento de focos de incêndio e focos de calor, com uso de drone, paralelamente a rondas preventivas e consulta a dados meteorológicos).

A caracterização dos incêndios envolve a dinâmica do fogo, as principais causas e impactos.

Como metas do programa, destaca-se minimizar os impactos das áreas queimadas, por meio da atuação da Brigada e reduzir o número de ocorrências de média e grande proporção nas propriedades da Vale (hectares) em relação ao ano anterior, conforme banco de dados da Amda.

O acompanhamento e avaliação do Plano de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais Amda/Vale em Brumadinho é feito por meio de Registro de Ocorrência de Incêndio – ROI e planilha com as descrições de cada ocorrência. Além disso, o Plano possui indicadores cuja finalidade é avaliar a efetividade de implantação e execução do mesmo, sendo eles: Metros lineares de aceiros internos e externos; Número de ações educativas realizadas sobre o tema; Número de placas informativas e educativas instaladas; Número de denúncias feitas após a instalação das placas e realização de blitz; Número de ações conjuntas preventivas e de combate aos incêndios desenvolvidas; Número de entidades envolvidas nas ações de prevenção e combate a incêndios florestais.

Tendo em vista a amplitude do Plano, deverá ser comprovado, semestralmente, por meio de relatório técnico fotográfico, a execução do Plano de Atividades de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais, contendo as ações realizadas na ADA do empreendimento, com foco nos remanescente de vegetação nativa, áreas de Reserva Legal e faixas de APP, além das áreas de Compensações Florestais. Também enfatiza-se a necessidade de melhora no tempo de resposta aos chamados relacionados aos eventos de incêndio.

6.2.5 Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores

No intuito de conhecer e controlar a fauna do grupo dípteros vetores de doenças presentes nas áreas das obras emergenciais e adjacências, foi implantado o Programa de Monitoramento e Controle de Insetos Vetores, tendo em vista o impacto que doenças transmitidas por vetores causam na saúde pública, visando a saúde dos trabalhadores e dos moradores do município de Brumadinho

Dentre as ações referentes ao controle e monitoramento, destacam-se aquelas referentes à Vigilância Epidemiológica e ao Monitoramento das comunidades de mosquitos na região rural e urbana de Brumadinho, considerando:

- Mapeamento e Identificação de focos do *Aedes aegypti* com Uso de Drones: realização de ciclos periódicos nas comunidades, com sensibilização da população quanto ao seu papel na realização de ações preventivas constantemente;

- Ações educativas: manutenção das campanhas, com foco nos períodos críticos (previamente ao início das chuvas e ao longo dessa estação, ou quando detectado como necessário);

- Inspeções na área das Obras Emergenciais: manutenção das inspeções mensais e dos relatórios produzidos, com conscientização dos trabalhadores quanto à importância da manutenção das medidas propostas. Divulgação entre as empresas das boas práticas

registradas;

- Monitoramento de insetos vetores: manutenção das campanhas de monitoramento com metodologia semelhante à já realizada, para garantir a comparação dos dados obtidos;

- Monitoramento da ocorrência de doenças: realizar continuamente o monitoramento das notificações de doenças de transmissão vetorial, para detecção rápida de eventuais mudanças no padrão das doenças e proposição efetivas de medidas de controle.

Nesse contexto, as inspeções ocorreram de forma presencial com o objetivo de identificar focos de reprodução do *Aedes aegypti* e propor medidas de controle condizentes com as diretrizes e aplicáveis no âmbito trabalhado, além de sensibilização quanto ao tema com as equipes presentes nas áreas. Após cada inspeção, é produzido um relatório, visando registrar as situações verificadas e propor soluções a cada uma delas.

Dentre as ações do programa realizado pelo município para controle de arboviroses com auxílio da Vale, destacam-se:

- Sensibilização: previamente ao início das ações, os residentes da área são informados do início das atividades, visando maior engajamento da população e aceitação do projeto;

- Planejamento e mapeamento: essa etapa consiste na definição da atuação das equipes, e mapeamento aéreo, via drone, das áreas selecionadas;

- Análise e diagnóstico: as imagens obtidas na fase anterior são analisadas com o objetivo de identificar potenciais criadouros do Aedes aegypti, bem como estimar, por meio de software específico, o volume aproximado do objeto para planejamento das etapas subsequentes;

- Seleção e autorização de tratamentos: os pontos identificados são repassados à Secretaria Municipal de Saúde, que faz a seleção de quais locais serão tratados via drone. Além disso, os residentes dos imóveis identificados também devem autorizar a realização do tratamento, através da assinatura de um termo.

- Tratamentos: com auxílio do drones, os locais selecionados e autorizados são tratados com o larvicida da base Pyriproxyfen, que atua nas formas imaturas (larva) do mosquito.

- Divulgação dos resultados: após a finalização das ações e compilação dos resultados, um informe simplificado é produzido para cada comunidade trabalhada, com o objetivo de informar as ações realizadas.

Em 2019, foram realizadas três visitas nas áreas de obras emergenciais, nos dias 07, 11 e 16 de outubro/19, com o objetivo de identificar potenciais criadouros e desenvolver estratégias de controle em toda a extensão das obras emergenciais, incluindo a Estação de Tratamento de Águas Fluviais (ETAF) e áreas de remanso. Após as visitas, desenvolveu-se um material didático específico sobre o tema (dengue e formas de prevenção e controle do vetor *Aedes aegypti*), para que as empresas contratadas pudessem capacitar seus funcionários na identificação e eliminação de focos.

Foram mapeados 34 bairros, totalizando o mapeamento de 1198,53 hectares. As atividades de mapeamento ocorreram entre os meses de setembro a novembro de 2019 , onde foram identificados um total de 1.883 potenciais criadouros.

Na campanha de outubro de 2019 foram encontrados 747 indivíduos adultos pertencentes as Famílias Culicidae e Psychodidae e 15 indivíduos pertencentes a família Culicidae (Subfamília: Culicinae) e ao gênero Culex Foi constatada a presença de espécies vetoras de malária, Chicungunha, febre amarela e Leishmania. Neste caso, listam-se as espécies de *Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis e A. (Nyssorhynchus) deaneorum*, vetores secundários de plasmódios.

Em 2020 foram realizadas dez inspeções nas áreas das obras emergências e adjacências ao longo do ano (duas em fevereiro e junho, e uma em julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro). Entre os meses de março a maio, as inspeções foram interrompidas devido à pandemia do Coronavírus. Foram realizadas 11 ações educativas, tanto no formato presencial quanto no virtual, abrangendo funcionários Vale e empresas parceiras. Foram, também, desenvolvidos materiais educativos como cartilhas informativas, revistinha de jogos educativos, vídeo informativo e Vale Informa, divulgados em formato digital.

No mapeamento e tratamento de potenciais focos de reprodução do *Aedes aegypti* com veículos aéreos não tripulados (drones), o projeto atuou ao todo em 36 bairros e comunidades do município de Brumadinho. As ações envolveram a finalização dos tratamentos pendentes do primeiro ciclo, bem como a realização de outros três ciclos de mapeamento e tratamento focado nas comunidades impactadas pelo rompimento. Ao todo, foi mapeada uma área de 1471,53 hectares, e 1805 criadouros em potencial foram tratados. A partir do terceiro ciclo, instituiu-se também a produção de um relatório simplificado para divulgação das ações realizadas para a comunidade.

Na finalização do primeiro ciclo (iniciado em 2019), foram realizados tratamentos com larvicida em 18 bairros e identificados 1075 potenciais criadouros, desses 360 foram selecionados para tratamento e 226 foram tratados. No segundo ciclo foram analisados seis bairros, nos quais foram identificados 620 potenciais criadouros, sendo 576 selecionados para tratamento e 486 tratados. No terceiro ciclo, seis bairros foram analisados, 659 potenciais criadouros foram identificados, 543 foram selecionados para tratamento e 480 tratados. No quarto ciclo foram analisados seis bairros, 838 potenciais criadouros foram identificados, 811 selecionados para tratamento e 613 tratados.

Em relação a captura e identificação de espécies de insetos vetores, no acumulado foram realizadas cinco campanhas de campo. Essas ocorreram nos meses de outubro de 2019; janeiro a fevereiro de 2020; fevereiro de 2020; abril a maio de 2020, julho de 2020 e outubro a novembro de 2020. Nas cinco campanhas de campo, foram amostrados um total de 3.115 mosquitos adultos de 91 espécies/morfoespécies, 15 gêneros e três subfamílias (Culicinae, Anophelinae e Phebotominae). Em relação aos imaturos foram coletados 85 indivíduos pertencentes a cinco espécies/morfoespécies, cinco gêneros e duas subfamílias. A subfamília Culicinae foi mais

comum, com 2.598 indivíduos (83% do total de mosquitos) e 50 espécies (55% da riqueza). As subfamílias Anophelinae e Phlebotominae tiveram 206 e 311 indivíduos, 17 e 24 espécies respectivamente. *Culex saltanensis* (n=726), *Aedes albopictus* (N=323), *Aedes scapularis* (N=304), e *Coquillettidia shannoni* (N=244) acumularam a maior abundância entre as espécies.

Em relação ao monitoramento de doenças transmitidas por vetores, o acompanhamento e análise dos casos notificados (suspeitos e confirmados) não demonstrou aumento de casos dessas doenças. No ano de 2020, foram registrados casos de dengue e de leishmanioses.

Em 2021 foram realizadas dez inspeções nas áreas das obras emergências e adjacências ao longo do ano, sendo (a) uma inspeção mensal em janeiro, fevereiro, junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro; e (b) duas inspeções no mês de maio. As inspeções foram realizadas em pontos anteriormente visitados, onde habitualmente encontrou-se acúmulo de água, para verificar a continuidade das ações propostas, bem como em novos locais, para mapeamento de situações de risco em potencial. Nos locais previamente vistoriados percebeu-se adesão as orientações de prevenção e controle de arboviroses repassadas anteriormente, apresentado melhorias não só em relação a prevenção do acúmulo de água, como na atuação rápida e proativa na resolução de problemas.

No mapeamento para identificação de focos do *Aedes aegypti*, as atividades do 5° foram realizadas entre os meses de fevereiro a junho de 2021. Foram vistoriadas as áreas do Parque da Cachoeira, Córrego do Feijão, Pires, Vila Ferteco, Tejuco e Ponte das Almorreimas, totalizando o mapeamento de 497,61 hectares onde foram identificados 1096 criadouros em potencial. Desses, 1041 foram selecionados para tratamento via drones e 746 (71,7%) efetivamente tratados. As atividades do 6° foram iniciadas em maio e finalizadas em agosto de 2021. Foram cobertas as comunidades de Parque da Cachoeira, Córrego do Feijão, Pires, Vila Ferteco, Ponte das Almorreimas e Tejuco. Mapeou-se um total de 508,28 ha, onde 864 potenciais focos foram identificados. Desses, 822 foram selecionados para tratamento via drones, e 642 (78,1%) foram tratados. Para o 7°ciclo foram realizadas, as ações foram iniciadas em outubro e continuaram até dezembro de 2021, onde foram cobertas até o momento as comunidades de Parque da Cachoeira, Córrego do Feijão, Pires, Vila Ferteco e Tejuco. Foi mapeado o total 395,13 ha onde foram identificados 759 potenciais focos. Desses, 731 foram selecionados para realização do tratamento, e 612 (82,1%) foram tratados.

Em relação a captura e identificação de espécies de insetos vetores, em 2021 ocorreram de janeiro, abril a maio, julho e outubro. Até o momento foram amostrados um total de 4.829 espécimes distribuídos em 118 taxa de dípteros, contemplando as subfamílias Culicinae, Anophelinae e Phebotominae. Em relação aos imaturos foram coletados 152 indivíduos pertencentes a 16 taxa. A subfamília Culicinae foi a mais abundante, com 4.050 indivíduos (83,87%) e 70 espécies (59,32% da riqueza). As subfamílias Anophelinae e Phlebotominae tiveram 253 (5,24%) e 526 (10,89%) indivíduos, 20 (16,95%) e 28 (23,73%) espécies respectivamente. Os mosquitos *Culex saltanensis* (n=832), *Aedes albopictus* (n=647), *Aedes scapularis* (n=452) e *Coquillettidia shannoni* (n=334) acumularam a maior abundância entre as

espécies.

Em 2022, foram realizadas 13 inspeções nas áreas das obras emergências e adjacências ao longo de 2022, sendo uma inspeção ao mês, com exceção do mês de janeiro, no qual duas visitas foram realizadas. As inspeções foram realizadas em pontos anteriormente visitados, onde habitualmente encontrou-se acúmulo de água, para verificar a continuidade das ações propostas, bem como em novos locais, para mapeamento de situações de risco em potencial.

Foram mapeados 2.264,10 hectares (cumulativos), identificados 3.726 focos de reprodução vetorial em potencial, sendo que desses 3.057 (82,05%) pontos foram efetivamente tratados através da aplicação do larvicida.

Para o monitoramento dos insetos vetores, desde o início do projeto, foram realizadas treze campanhas de campo. Em 2022 as campanhas ocorreram nos meses de janeiro a fevereiro, abril, julho e outubro. Até o momento foram amostrados um total de 7.271 espécimes distribuídos em 139 táxons de dípteros, contemplando as subfamílias Culicinae, Anophelinae e Phlebotominae. Em relação aos imaturos foram coletados 164 indivíduos pertencentes a 8 táxons. A subfamília Culicinae foi a mais abundante, com 6.231 indivíduos (85,74%) e 90 espécies (64,28% da riqueza). As subfamílias Anophelinae e Phlebotominae tiveram 344(4,72%) e 696 (9,55%) indivíduos, 22 (15,71%) e 28 (20,01%) espécies respectivamente. Os dípteros adultos *Aedes albopictus* (n=1023), *Culex saltanensis* (n=832), *Culex habilitator* (n=658), *Aedes scapularis* (n=602), *Culex complexo coronator* (n=383) e *Psorophora ferox* (n=349), acumularam a maior abundância entre as espécies, sendo essas espécies amostradas em quase todas as UA's. O gênero *Culex* foi o mais abundante, com 2.630 indivíduos, seguido do gênero *Aedes*, com 1.727 indivíduos capturados. Em se tratando de raridade das espécies, do total, 25 espécies (17,99%) foram *singletons* (um indivíduo amostrado em todo conjunto amostral) e 19 espécies (13,67%) *doubletons* (dois indivíduos amostrados em todo conjunto amostral).

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. São indicadoras da qualidade ambiental os culicídeos *Aedes scapularis, Psorophora ferox* e tribo Mansonini (dominantes em ambientes alterados); *Aedes aegypti* e *Culex saltanensis*, encontrados em ambientes com maior grau de urbanização; gênero *Haemagogus,* registrado em ambientes com graus de alteração intermediários; e tribo Sabethini que apresentam maiores abundâncias em ambientes florestais com melhores condições ambientais. Os flebotomíneos *Lutzomyia whitmani* e *Lutzomyia longipalpi* são mais abundantes em áreas peridomiciliares e urbanas, enquanto *Lutzomyia longispina* pode ser encontrada em ambientes peridomiciliares e florestais.

Como espécies de interesse epidemiológico foram registradas espécies dos gêneros *Anopheles* (potenciais vetores da malária)*, Sabethes* e *Haemagogus* (potenciais vetores primários e secundários do vírus da febre-amarela), e *Lutzomyia* (considerados vetores das leishmanioses)*,* além de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (vetores efetivos e/ou potenciais da dengue, zika, chikungunya e febre amarela). A presença dessas espécies não significa o aumento nos casos de doenças por elas veiculadas, no entanto, serve de alerta para possíveis formas de controle.

A continuidade deste monitoramento contribui para o conhecimento da fauna de culicídeos e flebotomíneos, e podem orientar os órgãos públicos locais na tomada de decisão com ações preventivas e de controle.

A equipe da SUPPI se manifesta favorável à continuidade do programa no molde como foi apresentado no Plano de Controle Ambiental. O programa deverá ser executado até o encerramento das atividades relacionadas às obras emergenciais.

6.2.6 Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna

O principal objetivo desse programa é reduzir os impactos gerados pelas atividades de supressão da vegetação e das obras emergenciais e, consequentemente, a perda de elementos da fauna nativa local com ocorrência nos ambientes sob intervenção.

O programa tem como principal premissa a execução de técnicas de afugentamento, que resulta em menor interferência possível e permite que o animal se disperse naturalmente das áreas que sofrerão intervenção. As ações de resgate são adotadas apenas quando confirmada a impossibilidade do espécime se locomover ou se dispersar por seus próprios meios. Além disto, priorizando, nos casos em que a captura for inevitável, a realização de procedimentos menos invasivos possíveis e a imediata realocação dos indivíduos para áreas seguras do entorno e que não passarão por intervenção. Desta forma, mantem o espécime realocado próximo ao seu habitat de origem, ou, quando necessário, em áreas destinadas especificamente para a realocação dos espécimes. Assim, somente os animais feridos ou debilitados são direcionados para tratamento nas instalações de atendimento à fauna da Vale.

Também, com ações direcionadas para a apifauna, especificamente as abelhas nativas sem ferrão que, quando resgatadas, são transferidas para o meliponário da Fazendo Recanto ou para áreas adjacentes que não sofrerão intervenção e, então, monitoradas.

A abrangência do programa o município de Brumadinho, mais especificamente nos locais de intervenção sobre a vegetação (polígonos de supressão), localizados no entorno da área afetada pelos rejeitos. Abarca, também, eventuais áreas onde possam ocorrer a supressão da vegetação e que não estão inseridas no Plano Diretor das obras, como aquelas de contrapartida social, por exemplo. Abrange, ainda, sete áreas de soltura da fauna silvestre, definidas como áreas de realocação, que foram selecionadas levando-se em consideração as ações de resposta a fauna pós-rompimento da Barragem BI, em período emergencial, com a finalidade de escolha de locais para a soltura dos animais silvestres considerados aptos ao retorno à natureza após tratamento na Fazenda Abrigo de Fauna.

Para execução desse programa é realizado, primeiramente, o planejamento das atividades conforme o cronograma das empresas responsáveis e a comunicação é feita com antecedência mínima de 24 horas.

Após comunicada, a equipe do Programa vistoria a área com intuito de identificar os locais com potencial ocorrência de fauna, além das possíveis situações de risco e o adequado

direcionamento das atividades de supressão, de forma a permita o afugentamento natural dos animais. Nesta ocasião são averiguadas as ocorrências das espécies de hábitos crípticos ou menor capacidade de deslocamento, por meio de buscas por tocas, abrigos e ninhos. Também são mapeadas e identificadas eventuais colmeias registradas. Dessa forma, é possível estabelecer a orientação do direcionamento das ações de supressão, propiciando uma rota de fuga para os espécimes da fauna que por ventura se encontra nas áreas alvo, evitando, principalmente, a formação de ilhas de vegetação. Sendo assim, o sentido da supressão se inicia em uma extremidade, seguindo em direção à outra, o que permite o afugentamento da fauna, quando presente, para os remanescentes de vegetação do entorno.

A intervenção por captura só é realizada quando constatado que o animal não consegue afastar-se naturalmente das frentes de supressão, exposto a riscos ou mesmo quando representa algum perigo de acidente para as equipes de campo e trabalhadores.

Imediatamente após a captura, o médico veterinário procede com a avalição clínica dos animais ainda em campo. Saudáveis e sem ferimentos, os animais são realocados o mais breve possível, garantindo a manutenção do seu comportamento natural. Nos casos de animais capturados debilitados, os espécimes recebem os primeiros cuidados veterinários em campo. Nos casos de ferimentos graves ou em condições de saúde adversas, os animais resgatados devem passar por procedimentos emergenciais para a estabilização do quadro clínico ainda em campo e cuidadosamente acondicionados em caixas de transporte para o imediato direcionamento para tratamento na Fazenda Abrigo de Fauna. Os animais encontrados com ferimentos extremos, em função de injurias incompatíveis com a vida, são eutanasiados pelo médico veterinário, conforme legislação vigente (CFBio, 2012). As carcaças dos animais eutanasiados, assim como carcaças de animais já encontrados mortos são recolhidas e direcionadas para o Setor de Necropsia da Fazenda Abrigo de Fauna.

Para cada área e atividade a ser acompanhada, as equipes se atentam para as metodologias de manejo para o afugentamento, realocação e resgate da fauna, conforme o grupo de animais o qual está sendo realizada a operação.

Na Fazenda Abrigo de Fauna, quando detectado o restabelecimento da saúde do animal e avaliada as suas condições para soltura, o espécime é solto em uma das setes áreas de soltura pré-definidas:

Área	Bioma	Fisionomia	Coordenada Geográfica Zona 23 K	
			Latitude	Longitude
R1	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	593102	7774559
R2	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	592243	7771461
R3	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	590636	7770829
R4	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	588696	7771043
R5	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	586063	7772690
R6	Cerrado	Cerrado	588338	7774326
R7	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	590480	7774145

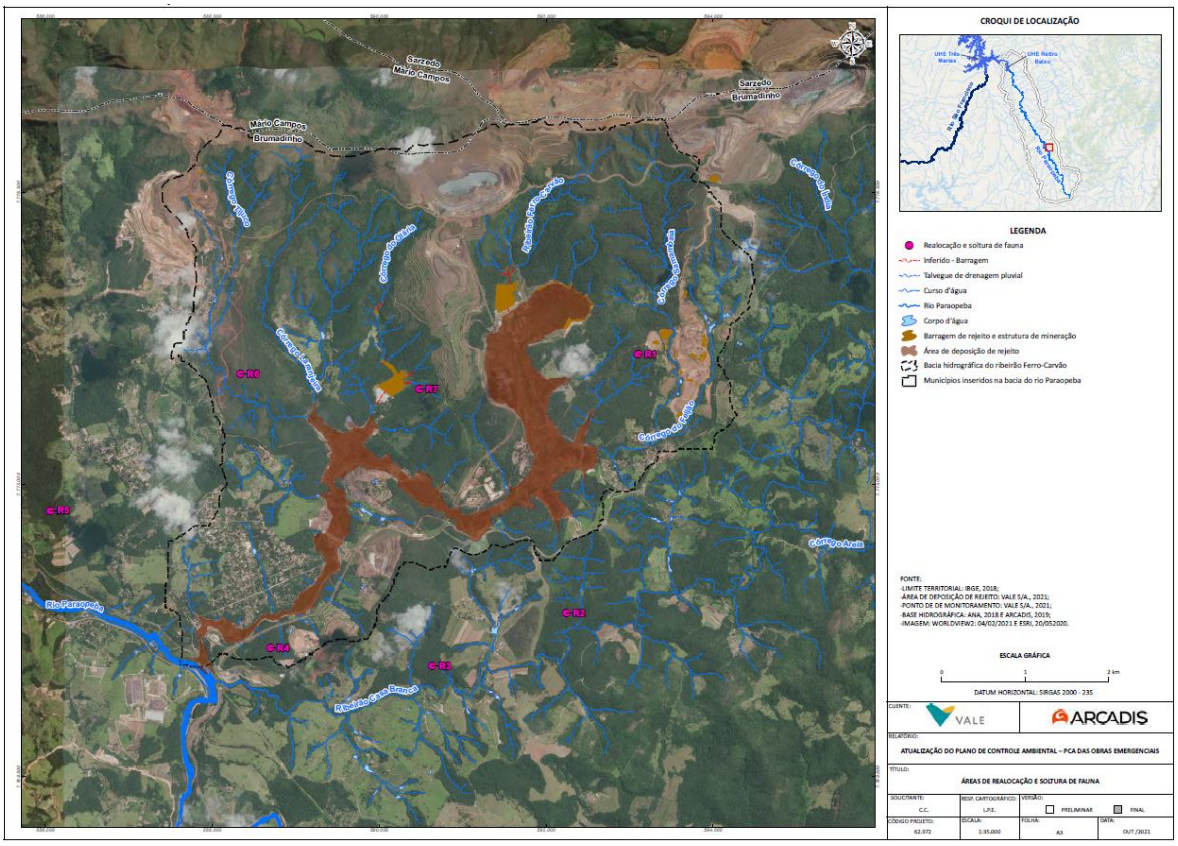


Figura 120:Áreas de realocação e soltura de fauna

Tendo em vista que o programa está em execução desde sua formalização, no âmbito do presente processo de licença corretiva, durante as atividades desenvolvidas entre os meses de maio 2019 a dezembro de 2020, foram registrados um total de 1001 ocorrências da fauna terrestre, sendo 986 animais silvestres nativos, 14 animais exóticos e um não identificado (carcaça de ave em condições que impossibilitaram a identificação). Registrou-se ainda um total de 264 abelhas. As ocorrências foram analisadas por ano (2019=338 registros e 2020=648 registros) e por grupo, sendo para os anfíbios n=41 (2019) e n=249 (2020); para répteis n=49 (2019) e n=143 (2020); para aves n=10 (2019) e n=35 (2020); para mamíferos n=238 (2019) e n=221 (2020). Os anfíbios e os mamíferos foram os grupos com maior número de ocorrências.

Classificando-se os registros como não impactados e impactados pelas atividades de supressão, tem-se que 89% dos registros como animais impactados (categorias de ocorrência afugentamento, relocação, resgate e carcaça) e 11% como não impactados (categorias de ocorrência avistamento, zoofonia e vestígios).

Das 887 categorias de ocorrência classificadas como animais impactados pelas atividades de

supressão e obras emergenciais, a relocação foi a técnica de manejo de fauna mais executada, representando 76% dos registros. Entre os não impactados, o avistamento foi a técnica mais representativa compreendendo cerca de 88% dos registros.

Um total de 13 ocorrências de ninhos de aves foram registradas e, em todas elas, não foram necessárias ações de manejo, pois as áreas que se localizavam não sofreram intervenções das atividades de supressão da vegetação ou obras emergenciais. Desta forma, os ninhos foram demarcados e mantidos estruturados nas árvores em que foram registrados.

Foram registradas 264 ocorrências da apifauna, distribuídas em 24 espécies. Do total de ocorrências, 18 foram referentes à registros de abelha-europa (*Apis mellifera*), uma abelha exótica, com ferrão, a qual não foi manejada pela equipe da apifauna, sendo apenas demarcada em campo quando registrada. Em relação as abelhas nativas sem ferrão, foram registradas 246 ocorrências distribuídas em 23 espécies. Em 10 ocorrências a identificação taxonômica das abelhas não foi possível.

Foram resgatados 53 animais, sendo oito anfíbios, 13 répteis, 15 aves e 17 mamíferos. O total de resgate representou cerca de 6% do total de animais impactados.

O 6° reporte do programa no âmbito do PCA trouxe resultados referentes ao período de janeiro a dezembro de 2021. Foram registrados um total de 1.654 ocorrências da fauna terrestre, sendo 1.625 animais silvestres nativos e 29 animais exóticos. As ocorrências foram analisadas por grupo, sendo para os anfíbios n=611; para répteis n=202; para aves n=75; para mamíferos n=737. Os anfíbios e os mamíferos foram os grupos com maior número de ocorrências. As 29 ocorrências de animais exóticos foram representadas por duas espécies: *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica) e *Lithobates catesbeianus* (rã-touro).

Em termos de riqueza, 106 espécies foram registradas ao longo do período analisado, sendo o grupo mais representativo a avifauna com 31 espécies, seguida pelos répteis com 29, anfíbios com 26 e mamíferos com 20 espécies.

Das 1.654 ocorrências classificadas como animais impactados pelas atividades de supressão e obras emergenciais, 47 delas não foram necessárias quaisquer ações de manejo. A realocação foi a técnica de manejo de fauna mais executada com 1.388 ocorrência.

Os dados relacionados aos animais impactados resultou no índice de sobrevivência, durante os procedimentos de afugentamento e /ou realocação, de aproximadamente 88% do total de ocorrências.

Em relação a avifauna, um total de 45 ocorrências de ninhos foram registradas referentes a 25 espécies, pertencentes a nove famílias e cinco ordens. Em seis ocorrências, os ninhos foram identificados como Passeriformes e em três como pertencente a classe Aves. Além disso, para 16 ocorrências não foi possível a identificação em nível específico.

Foram registradas 146 ocorrências da apifauna, sendo 136 referentes à 20 espécies de abelhas nativas sem ferrão e em dez ocorrências a identificação da espécie não foi possível. Durante o

período de atividades não foram efetuados registros de abelha-europa (Apis mellifera), espécie exótica com ferrão.

Em relação a captura e triagem da fauna para esse período, foram resgatados 94 animais, sendo 13 anfíbios, 08 répteis, 20 aves e 53 mamíferos. O total de resgate representou cerca de 5,9% do total de animais impactados.

No que se refere ao atendimento veterinário de espécimes da fauna resgatados, Das 1.654 ocorrências registradas no período em análise, 1.418 (85,7%) referem-se aos animais realocados, afugentados, resgatados e soltos após tratamento na Fazenda Abrigo de Fauna e a um ninho realocado. Para os registros de apifauna, das 43 colmeias realocadas em ambiente natural ou resgatadas para o Meliponário da Fazenda Recanto, 35 permaneceram ativas após o manejo. Das 192 ocorrências restantes, 189 referem-se a animais que vieram a óbito, seja após o manejo ou por meio das carcaças recolhidas em campo (animais encontrados mortos) e a três ocorrências da apifauna classificadas como Colmeias Impactadas.

Para os animais direcionados para tratamento na FAF, sete indivíduos encontravam-se abrigados e em processo de tratamento, um espécime de *Psittacara leucophthalmus* (periquitão) foi transferido para reabilitação na Loro Vet Consultoria Veterinária. Um espécime de *Polychrus acutirostris* (lagarto preguiça)e um espécime de *Volatinia jacarina* (tiziu) fugiram da instalação em 01/06/2021 e 13/12/2021, respectivamente.

O 8° reporte do PCA, trouxe resultados relacionados ao período entre janeiro e dezembro de 2022. Nesse período, o programa registrou um total de 1.626 ocorrências da fauna terrestre, sendo 1.574 animais silvestres nativos, 03 domésticos, 18 animais exóticos e 31 não identificados, sendo para os anfíbios n=737; mamíferos n=561; para répteis n=201; para aves n=75.

As 11 ocorrências de animais exóticos foram representadas por duas espécies: Hemidactylus mabouia (lagartixa-doméstica) e Lithobates catesbeianus (rã-touro). Já os três domésticos referem-se a filhotes de Felis catus (gato).

Em termos de riqueza, 99 espécies foram registradas ao longo do período analisado, sendo o grupo mais representativo os anfíbios (n=28), os répteis (n=28), aves (n=25) e mamíferos (n=18).

Um total de 42 ninhos de aves foram registrados, pertencentes a 18 espécies, distribuídas em 14 famílias e nove ordens. Para as 40 ocorrências de ninhos de aves restantes não foram necessárias ações de manejo, pois as áreas onde se localizavam não passaram por intervenções.

Foram registradas 109 ocorrências da apifauna, 97 foram referentes à 15 espécies de abelhas nativas sem ferrão, plenamente identificadas. Dez ocorrências tiveram a identificação ao nível de gênero (n=5). Não foram efetuados registros de abelha-europa (Apis mellifera), espécie exótica com ferrão.

Em relação ao status atual das 66 colmeias demarcadas, as quais permaneceram no local de registro e em substrato original, 60 permanecem ativas, duas foram abandonadas pelo enxame, duas colmeias foram consideradas inativas devido à ausência de atividades do enxame na última vistoria realizada e duas colmeias estavam demarcadas e foram mantidas em seu estrato original, sem a necessidade de manejo, mas durante as vistorias de rotina foram identificadas como predadas.

Em relação a captura e triagem da Fauna, das 1.579 ocorrências registradas no período em análise, 1.336 referem-se aos animais afugentados, realocados, incluindo ninho de aves (n=2), 97 resgatados, 49 soltos após tratamento nas instalações Vale e resgate de 99 carcaças.

No âmbito do atendimento veterinário de espécimes da fauna resgatados, a taxa de sucesso na reabilitação e soltura dos animais impactados que foram resgatados, portanto encaminhados para tratamento nas instalações de fauna Vale, foi de 56%, considerando apenas os filhotes e jovens de pequenos roedores, que representam 52% do total de resgates efetuados, a taxa de sucesso é ainda maior, com três de cada quatro indivíduos resgatados sendo soltos de volta na natureza.

Nos casos de óbito, o registro do envio de material biológico para coleções é protocolado na SUPPRI, atendendo aos relatórios de monitoramento enviados para obtenção da Autorização de Manejo de Fauna – AMF e suas renovações. Geralmente, esse material esta sendo encaminhado ao Museu de ciências naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas).

Conclui-se que as técnicas de manejo e as diretrizes aplicadas pelo programa mostraram-se eficazes na redução dos impactos gerados pelas ações de reparação sobre a fauna local, visto que os dados relacionados aos animais impactados resultou no índice de sobrevivência de aproximadamente 90%, tendo-se para o ano de 2021 o índice de 88% e para 2020, o índice de sobrevivência de 85% do total de ocorrências, demonstrando melhora na taxa de sobrevivência.

Tendo em vista as discussões e alinhamentos realizados entre a equipe da Vale e a Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Silvestre Terrestre do Instituto Estadual de Florestas (GCSIL/IEF), em relação ao extinto Programa Reabilitação e Soltura de Fauna Silvestre, aplicado aos resgates de animais oriundos diretamente do rompimento, o presente parecer sugere que sejam incorporados ao Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna, assim como ao Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada, todo o escopo do Programa Reabilitação e Soltura de Fauna Silvestre já aprovado pelo IEF, incluindo o protocolo específico para aves. Assim como orientado pela equipe do IEF, na necessidade de reabilitar outros grupos de fauna, deverá ser elaborado um protocolo específico para o grupo em questão e apresentado ao órgão ambiental para aprovação.

Em relação ao grupo de aves, sugere-se que um dos recintos da Fazenda Bom Retiro possa ser utilizado para reabilitação, desde que seja possível promover isolamento visual e a ocupação dos demais recintos, bem como a atividade humana no local, não gere estímulos auditivos e

olfativos que possam interferir na reabilitação.

No caso da necessidade de se firmar contrato com Áreas de Soltura de Animais Silvestres (ASAS) ou empreendimentos de uso e manejo de fauna em cativeiro (criadouros, mantenedouros, zoológicos, etc) para realizar a reabilitação e soltura dos animais, ressalta-se que deve haver anuência prévia do IEF, pelos motivos abaixo expostos:

- ASAS: O uso deve ser avaliado pelo IEF para que não interfira no cronograma de soltura dos CETRAS. Além disso, para uso dessas áreas deverão ser incluídos animais oriundos dos CETRAS no grupo a ser reabilitado.
- Empreendimentos de uso e manejo de fauna em cativeiro: Esses empreendimentos são gerenciados pelas unidades regionais do IEF, que fazem o controle do plantel via sistema. A presença de animal fora do plantel e a execução de atividade distinta da finalidade do empreendimento deve ser informada e anuída previamente para que não configure infração ambiental.

Sendo assim, será condicionado nesse parecer a reapresentação do Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna e do Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada, incluindo as especificidades relacionadas às atividades de reabilitação e soltura de fauna silvestre aprovadas no âmbito do Programa Reabilitação e Soltura de Fauna Silvestre e ainda não incorporadas a esses dois programas.

6.2.7 Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada

O Programa de Monitoramento da Fauna Atropelada visa diagnosticar, avaliar e identificar os principais pontos críticos de atropelamentos e controlar o consequente impacto de perda e injúria de indivíduos nas vias locais da região de Brumadinho, uma vez que a execução de Obras Emergenciais planejadas para contenção dos danos causados pelo rompimento da Barragem B1, em Brumadinho/ MG, incluindo a abertura de novos acessos, tem como consequência o possível aumento do fluxo de veículos em estradas pré-existentes na região, que poderão impactar diretamente a fauna local.

O programa inclui todos os acessos ligados às ações de Obras, com total de área diariamente percorrida de 54,8 km. Devido ao grande fluxo de caminhões no trecho que corresponde à rota complementar entre a Lajinha (ETAF – 2) e a Fazenda Abrigo de Fauna - FAF, trecho que também coincide com o acesso a ser utilizado para a implantação da Nova Captação e Adutora da Copasa, com extensão de 25,31km foi incluído à amostragem. Uma vez considerados todos os trechos amostrados, a extensão total corresponde a 80,11 Km.

O monitoramento é realizado por meio do avistamento de animais atropelados ou restos mortais (ossadas, carcaças ou carapaças), onde são tomados os dados em formulários específicos e, ao final de cada monitoramento, feito um resumo dos trechos percorridos.

A empresa responsável optou pelo recolhimento de todas as carcaças (seja silvestre seja doméstico) com direcionamento à Fazenda Abrigo de Fauna (FAF), para posterior descarte correto, uma vez que as mesmas podem ser uma contaminação de botulismo e ainda evita o ciclo de atropelamentos.

Quanto à destinação de eventuais animais atropelados e encontrados feridos, estes são transportados para o Hospital Veterinário de Campanha Vale (HVC), sendo que os animais domésticos podem ser encaminhados para reintegração com os tutores ou disponibilizados para adoção e animais silvestres se não reintroduzidos, poderão ser encaminhados a zoológicos ou criadouros conservacionistas.

Compõe esse programa o monitoramento de animais que utilizam as estruturas de drenagens de água pluvial presentes sob a estrada da antiga linha-férrea, próxima ao ribeirão Ferro-Carvão, como eventuais locais de passagem de fauna e a correlação com os animais atropelados na via sob essas estruturas quando possível.

Como medida preventiva, a Vale implementou até o momento placas de sinalização de travessia de animais e redutores de velocidade (quebra-molas). Além disso, está sendo implantado o monitoramento de tráfego e foi realizado o estudo de conectividade funcional, que teve como principal objetivo realizar a análise de conectividade funcional da paisagem, de modo a fundamentar e justificar os pontos de alocação das medidas de controle propostas nos viários de Brumadinho, principalmente, para a instalação de passagens de fauna (superiores e inferiores).

Para monitoramento do uso dos sistemas de drenagem pela fauna, existem atualmente dispositivos em oito estruturas de drenagem, sendo que foram utilizadas 14 armadilhas fotográficas, instaladas entre 50 a 80 cm acima do solo, ajustadas conforme as condições locais, direcionadas para a tubulação que compõe a estrutura, de modo a viabilizar o registro de entradas/saídas pela fauna ou mesmo a sua presença no entorno.

Outro monitoramento consiste nas rotas, sendo as rotas principais aquelas monitoradas diariamente, com o uso de veículo, a uma velocidade inferior a 40 km/hora, sendo os trechos amostrados sorteados a fim de propiciar aleatoriedade no início das amostragens.

Na rota principal foi realizado o registro de 465 atropelamentos válidos, sendo 465 registros de atropelamento e atropelamento ocasional e 207 registros de avistamento e avistamento ocasional. Desses, 40 são de animais domésticos, 415 animais silvestres e 10 não identificados.

Já a rota complementar contemplou o monitoramento três vezes por semana na Fase I (24/06/2019 a 11/02/2020) e dez dias na Fase II (09/07/2020 a 10/12/2020). Já na Fase III (11/12/2020 a 30/06/2022) a amostragem nos dez primeiros dias de cada mês. Nessa rota complementar foi realizado o registro de 164 atropelamentos válidos, sendo 32 de animais domésticos, 124 animais silvestres e 8 não identificados.

Foi realizada rota de monitoramento a pé somente na primeira fase do programa,havendo registro de um atropelamento válido referente a fauna silvestre, porém não identificado.

Em 2019, ao longo de 161 dias de amostragem (cinco meses de campo), foram percorridos um total de 7.634,22 Km com duração de 391 h e 16 min. Foram contabilizados 150 ocorrências de 48 táxons distintos distribuídos em quatro classes de vertebrados: Mammalia com 21 registros; Reptilia com 16 registros; Aves com seis espécies e Amphibia (anuros) com cinco ocorrências.

No primeiro mês de monitoramento das armadilhas fotográficas (período entre 01 e 30/11/2019), foram 95 registros identificados e o esforço foi de 96 armadilhas/dia e 2.304 horas de amostragem. Foram registrados 18 táxons, sendo 11 mamíferos (duas espécies domésticas), quatro espécies de aves e três espécies de répteis.

Dois felinos ameaçados de extinção foram registrados neste programa. O gato-mourisco (Herpailurus yagouaroundi) visualizado em duas ocasiões durante as atividades de monitoramento das rotas e classificado como espécie vulnerável pela Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (ICMBio/MMA, 2018) e a jaguatirica (Leopardus pardalis) registrada exclusivamente pelo método de armadilhas fotográficas e classificada na categoria Vulnerável para o Estado de Minas Gerais (COPAM, 2010).

O consolidado de dados do monitoramento realizado até 10/12/2020, contempla um esforço amostral de 4.790 armadilhas/dia, com total de 3.306 registros pertencentes a 84 espécies, além de seis registros de aves e mamíferos que não puderam ser identificados a nível de espécie devido à qualidade da imagem. Os registros referem-se as fotos realizadas pelas câmeras nas entradas das estruturas monitoradas, e não, necessariamente, ao registro de travessias. Nesse sentido, observa-se que ocorrem registros de indivíduos que acessam apenas as bordas das estruturas para pouso, passagem, forrageamento e/ou dessedentação, incluindo espécies de aves não terrícolas como beija-flores, sabiás e pombas, que utilizam a entrada das estruturas para forragear. Seis espécies foram as mais abundantes, responsáveis por 57,25% dos registros: Cuniculus paca, Procyon cancrivorus, Felis catus, Tropidurus sp., Troglodytes musculus e Coragyps atratus. Do total de registros, 628 são referentes as travessias realizadas por 17 espécies (um réptil, quatro aves e 12 mamíferos). Os mamíferos Cuniculus paca e Procyon cancrivorus tiveram o maior número de travessias observadas. As estruturas monitoradas não foram utilizadas na mesma intensidade pela fauna, sendo que o bueiro E4 apresentou maior registro de espécies, assim como travessias. Essa diferença deu-se, possivelmente, em função das condições das estruturas.

Em relação ao monitoramento integrado das três rotas propostas (principal, complementar e a pé), foram percorridos 27.849,42 km durante os 15 meses de trabalho de campo, em um total de 383 dias. Registrou-se o total de 175 atropelamentos de 59 táxons (sete anfíbios, 19 répteis, 13 aves e 20 mamíferos). Do total de atropelamentos, 132 são de espécies silvestres, 32 domésticas e 11 não identificados.

Os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro apresentaram maior número de registros (indivíduos e táxons), enquanto os meses fevereiro, junho, julho, agosto e setembro apresentaram menor número de registros. A distribuição dos atropelamentos da fauna na região de Brumadinho ocorre de forma agregada (agrupamentos significativos) tendo 14 localidades que apresentam maior intensidade de agregação desses registros (hotspots), sendo elas em trechos de domínio público. Dentre os trechos prioritários destacam-se os segmentos próximos à região da comunidade de Córrego do Feijão, entre os quilômetros 23 e 24.

Os dados de monitoramento consolidados até 2021 registram um esforço total de 688 dias, sendo 33.253,4 km de extensão total percorrida e esforço médio diário de 48,33 km/dia. O total de registros de atropelamento da fauna (N = 485), se dividem em carcaças de 419 animais silvestres, 54 animais domésticos e 11 não identificados. A taxa mensal média de mortalidade por atropelamento na área de abrangência do Programa foi de 0,71 ± 0,61 por km (dados totais). Para animais domésticos a taxa média mensal de atropelamento foi de 0,08 ± 0,04 por km, enquanto para animais silvestres a taxa de atropelamento foi quase oito vezes maior (0,62 ± 0,60 km), considerando os mesmos trechos e períodos monitorados. As espécies Rhinella diptycha e Rhinella sp. foram as espécies mais afetadas pelos atropelamentos na área monitorada.

Cuniculus paca foi a espécie mais abundante, com 351 travessias efetivas, seguido de Procyon cancrivorus.Para sete espécies que utilizam as estruturas para realizar travessias efetivas não foram identificados indivíduos mortos por atropelamento para o período de abril de 2020 a dezembro de 2021, sendo quatro mamíferos (Cuniculus paca, Procyon cancrivorus, Leopardus guttulus e Leopardus pardalis) e três aves (Aramides saracura, Phaethornis pretrei e Turdus leucomelas).

No total, incluindo os três segmentos monitorados, tem-se 119 medidas instaladas, sendo 11 placas de sinalização e 108 quebra-molas. Até dezembro de 2022, foram instaladas duas passagens superiores de fauna na área planejada para ampliação da conectividade funcional para animais arborícolas e que transpassa estrada operacional da Vale (conhecida como estrada da Santinha), são elas PSF16 e PSF17. Já na região do Marco Zero foram instaladas seis passagens superiores (PSF1, PSF2, PSF5, PSF6, PSF7 e PSF8), sendo que uma dessas está parcialmente finalizada (PSF8). No segundo semestre de 2022 foram iniciadas as obras de instalação de rampas e passarelas secas para melhorar acessibilidade dos animais aos bueiros, como também, iniciou-se o cercamento próximo a essas estruturas com intuito de direcionar o animal até essas drenagens e fomentar a travessia de forma segura. Até dezembro de 2022 foram concluídas as adaptações em cinco drenagens atualmente monitoradas pela equipe de fauna (E1, E2, E3, E5 e E8) e duas drenagens que estão dispostas em via pública (E9 e E10), estas serão futuramente monitoradas.

Até 2022, em termos gerais, foi empregado um total de 880 dias de monitoramento, com extensão total percorrida de 41,07 km esforço médio diário de 46,68 ± 14,08 km/dia. Foram

registrados 511 táxons ao todo por meio dos diferentes métodos de amostragem na área de abrangência e entorno do ribeirão Ferro-Carvão, sendo 498 por prospecção/busca ativa; 41 espécies registradas na via e 103 atropelamentos (carcaça). Para anfíbios foram 45 táxons, para répteis 73, para aves 297, para mamíferos 95 e 1 não identificado.

Os registros de travessias efetivas da fauna (registro fotográfico de entrada e saída de determinado indivíduo) para sete estruturas de drenagem (E1, E2, E3, E4, E5, E7 e E8), período de abril de 2020 a junho de 2022, totalizou 750 travessias efetivas distribuídas para 20 táxons. as estruturas de drenagem são passagens inferiores para pelo menos 20 táxons, dos quais 60,0% (n = 12) utilizaram pelo menos duas estruturas de drenagem, em diferentes localidades, para realizar travessias efetivas.

Destacam-se as seguintes espécies no uso dessas estruturas: a paca (Cuniculus paca), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*). Os gatos (*Felis catus*) e cachorros (*Canis familiaris*) domésticos também fazem uso frequente dessas estruturas (> 60 registros de travessias efetivas), provavelmente em busca de recursos alimentares (predação).

Recomenda-se que dentre as “Ações de Reparação” seja realizada a instalação de plataformas secas dentro das estruturas de drenagens (túneis) utilizadas como passagem de fauna, bem como a instalação de cercas-guia nas extremidades, facilitando e favorecendo o trânsito dos animais, devendo ser apresentado em até dois meses após emissão da licença, o cronograma para implantação das respectivas ações.

Também deve-se incluir no tipo de registro “atropelamento”, além das carcaças registradas na via durante a amostragem, os animais atropelados encontrados ainda vivos (feridos ou debilitados) que são direcionados para as instalações de fauna. O mesmo deve ocorrer para os registros “ocasionais”.

De forma geral, consider-ase que a metodologia empregada pelo Programa (abrangência, parâmetros, ações de monitoramento implementadas) esteja adequada, sendo que qualquer alteração necessária e devidamente justificada, poderá ser requerida pela equipe técnica da Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Silvestre Terrestre do Instituto Estadual de Florestas (GCSIL/IEF) e comunicada à SUPPRI no âmbito do presente processo de licenciamento corretivo.

6.2.8 Programa de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte

O principal objetivo desse programa é avaliar e monitorar a ocupação do habitat da fauna de mamíferos terrestres de médio e grande porte presente nas áreas de influência das Obras Emergenciais.

Os pontos de amostragem foram selecionados de modo que permitissem comparações entre as áreas afetadas pelas obras emergenciais e não afetadas. Essa malha amostral tem por objetivo

acompanhar os impactos cumulativos sobre a fauna em grande escala, permitindo comparar a área afetada com áreas onde não houve relação com as obras emergenciais ou com o rompimento.

Em 2020, foram definidos 16 pontos amostrais, conforme tabela 47 sendo oito pontos na área da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, e oito pontos em áreas preservadas, considerando quatro pontos localizados dentro da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Inhotim e quatro na APE Rio Manso.

No monitoramento, foram utilizadas armadilhas fotográficas digitais, sendo instaladas duas por ponto. Durante a instalação e vistoria das armadilhas fotográficas, foi feita a busca oportunística por evidências diretas (visualização, vocalização) e indiretas (ossadas, pegadas, pelos, arranhões em árvore, tocas, ninhos, trilhas, restos alimentares e fezes) de mamíferos de médio e grande porte próximo aos pontos de amostragem. Para todos os registros detectados, foram anotados: espécie, hora do registro e coordenadas, e sempre que possível, deve ser feito o registro fotográfico com a utilização de escala. Vestígios como rastros, fezes, pegadas e carcaças foram identificados com o auxílio de guias de campo. Foram considerados apenas os registros ocasionais no raio de 500m de cada ponto amostral (AMPLO, 2023).

Área de amostragem	Ponto de amostragem	Coordenadas		Altitude	Descrição do hábitat
		x	y		
Ribeirão Ferro Carvão	FAF01A_2*	589269	7772966	794m	Mata secundária, árvores depequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira
Ribeirão Ferro Carvão	FAF01B_2*	589272	7772964	794m	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira
Ribeirão Ferro Carvão	FAF02A_2**	596429	7775609	883m	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira, próximo de corpo d'água
Ribeirão Ferro Carvão	FAF02B_2**	596414	7775570	883m	Mata secundária, árvores de médio e grande porte, presença de cipó, liana e serrapilheira, próximo de corpo d'água
Ribeirão Ferro Carvão	FAF03A	591307	7773789	868m	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira
Ribeirão Ferro Carvão	FAF03B	591309	7773792	868m	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira
Ribeirão Ferro Carvão	FAF04A	592507	7772991	840m	Mata secundário em estágio médio de regeneração. Árvores de pequeno e médio porte
Ribeirão Ferro Carvão	FAF04B	592507	7772990	840m	Mata secundário em estágio médio de regeneração. Árvores de pequeno e médio porte
Ribeirão Ferro Carvão	FAF05A	592581	7774179	852m	Mata secundária, árvores de médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira. Próximo de corpo d'água intermitente
Ribeirão Ferro Carvão	FAF05B	592584	7774178	852m	Mata secundária, árvores de médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira. Próximo de corpo d'água intermitente
Ribeirão Ferro Carvão	FAF06A	590473	7773429	825m	Mata secundária, árvores de menor porte, presença de liana, cipó, braquiária e serrapilheira
Ribeirão Ferro Carvão	FAF06B	590479	7773429	825m	Mata secundária, árvores de menor porte, presença de liana, cipó, braquiária e serrapilheira

Área de amostragem	Ponto de amostragem	Coordenadas		Altitude	Descrição do hábitat
		x	y		
Ribeirão Ferro Carvão	FAF07A	594118	7771868	778m	Mata secundária com estágio médio de regeneração. Árvores de pequeno e médio porte
Ribeirão Ferro Carvão	FAF07B	594124	7771866	778m	Mata secundária com estágio médio de regeneração. Árvores de pequeno e médio porte
Ribeirão Ferro Carvão	FAF08A	587930	7771070	747m	Fragmento de pequeno porte, próximo das obras do Marco Zero
Ribeirão Ferro Carvão	FAF08B	587929	7771063	747m	Fragmento de pequeno porte, próximo das obras do Marco Zero
RPPN Inhotim	IAF01A	579129	7774471	1022m	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira
RPPN Inhotim	IAF01B	579131	7774459	1022m	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira
RPPN Inhotim	IAF02A	579765	7774744	891m	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira. Próximo de corpo d'água
RPPN Inhotim	IAF02B	579768	7774742	891m	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira. Próximo de corpo d'água
RPPN Inhotim	IAF03A	580840	7775321	863m	Mata secundária, área íngreme com influência de cipós, lianas e serrapilheira
RPPN Inhotim	IAF03B	580840	7775318	863m	Mata secundária, área íngreme com influência de cipós, lianas e serrapilheira
RPPN Inhotim	IAF04A	581033	7773479	788m	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte com presença de serrapilheira
RPPN Inhotim	IAF04B	581034	7773481	788m	Mata secundária, árvores depequeno e médio porte com presença de serrapilheira

Área de amostragem	Ponto de amostragem	Coordenadas		Altitude	Descrição do hábitat
		x	y		
APE Rio Manso	MAF01A	574526	7771727	937m	Mata secundária, árvores demédio porte, próximo a corpo d'água
APE Rio Manso	MAF01B	574530	7771729	937m	Mata secundária, árvores de médio porte, próximo a corpo d'água
APE Rio Manso	MAF02A	575955	7773278	991m	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de braquiária serrapilheira, cipó e liana
APE Rio Manso	MAF02B	575962	7773276	991m	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de braquiária serrapilheira, cipó e liana
APE Rio Manso	MAF03A_2***	575393	7774035*	928m	Mata secundária, árvores de médio e grande porte, com serrapilheira, próximo de corpo d'água
APE Rio Manso	MAF03B_2***	575393	7774035*	928m	Mata secundária, árvores de médio e grande porte, com serrapilheira, próximo de corpo d'água
APE Rio Manso	MAF04A	576818	7772733	809m	Mata secundária, presença de serrapilheira, cipó e liana. Próximo da Represa do Rio Manso
APE Rio Manso	MAF04B	576817	7772731	809m	Mata secundária, presença de serrapilheira, cipó e liana. Próximo da Represa do Rio Manso

*Legenda: Letras A e B de cada ponto referem-se aos equipamentos que estão instalados em cada ponto (duas armadilhas fotográficas por ponto). *Nova coordenada do ponto FAF01 (Ferro-Carvão), após os equipamentos terem sido manuseados por terceiros. **Nova coordenada do ponto FAF02 (Ferro-Carvão), após queda de árvores no local onde os equipamentos estavam instalados. ***Nova coordenada do ponto MAF03 (Rio Manso), após o furto de equipamentos observado na segunda vistoria das armadilhas fotográficas (Fonte: Amplo, 2021)*

Tabela 51: Coordenadas geográficas da rede amostral do Plano de Monitoramento de Mamíferos de Médio e Grande Porte

Em 2022, foram registradas 32 espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo 26 espécies nativas, cinco domésticas e uma exótica. No primeiro semestre de 2022 foi registrado pela primeira vez durante o monitoramento o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*). Ao todo foram obtidos 3.146 registros, onde 3.126 foram por meio das armadilhas fotográficas e 20 por meio de registros ocasionais (visualização, vocalização, pegadas, tocas). Do total de registros, 2.734 são de espécies nativas e 412 de espécies domésticas e/ou exóticas. Considerando as 10 espécies mais registradas em todo o período de monitoramento, 8 espécies são nativas. Foram registradas 29 espécies na bacia do Ferro-Carvão, sendo 23 nativas, cinco domésticas e uma espécie exótica. Para as áreas controle (RPPN Inhotim e Área de Proteção Especial (APE) Rio Manso) foram registradas 25 espécies, sendo 23 nativas, uma doméstica e uma espécie exótica. Três espécies, todas nativas, foram registradas pelas armadilhas fotográficas exclusivamente para as áreas controle: o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus*).
Houve registro de 6 espécies categorizadas em alguma das listas de ameaça: *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Herpailurus yagouaroundi* (gato-mourisco), *Leopardus guttulus* (gato-do mato-pequeno), *Leopardus pardalis* (jaguatirica), *Puma concolor* (onça-parda) e *Panthera onca* (onça-pintada).
As cinco espécies domésticas registradas foram *Canis lupus familiaris* (cachorro-doméstico), *Felis catus catus* (gato-doméstico), *Sus scrofa* (porco-doméstico) *Bos taurus* (boi) e *Equus caballus* (cavalo). A espécie exótica foi *Sus scrofa scrofa* (javaporco).

Todas as espécies de mamíferos registradas para a área de estudo apresentam ampla distribuição geográfica e quase todas apresentam ocorrência para mais de um bioma, exceto o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e o guigó (*Callicebus nigrifrons*), espécies restritas à Mata Atlântica (PAGLIA et al., 2012). Apesar dessas espécies serem consideradas endêmicas desse bioma, elas são facilmente registradas em áreas de ecótono entre Cerrado e Mata Atlântica (TALAMONI et al., 2014).

6.2.8.1 Onça pintada (Panthera onca)

Na campanha 21 do Programa de Monitoramento de Mamíferos de Grande porte, no ponto FAF06, 590473/ 7773429 e 590479/7773429 (Fragmento de FESD em estágio inicial e médio de regeneração, com vegetação arbórea de pequeno porte e solo coberto por serrapilheira, com trechos planos e com declives), foi obtido o primeiro registro da onça-pintada (*Panthera onca*). Trata de espécie ameaçada de extinção, registrada exclusivamente no Ferro-Carvão. No entanto, devido aos seus hábitos comportamentais, pode-se inferir que, provavelmente, o indivíduo registrado utilizou a área apenas de passagem.

O registro da *Panthera onca*, conhecida como onça-pintada, é de grande importância ambiental, uma vez que essa espécie desempenha um papel fundamental nos ecossistemas em que habita, especialmente nas florestas tropicais e savanas da América Latina. Algumas das razões pelas quais as onças-pintadas são importantes do ponto de vista ambiental referem-se ao controle de populações de presas realizado pela espécie (predadoras de topo de cadeia alimentar) e

manutenção da biodiversidade (ao regular as populações de presas ajudam a proteger outras espécies vegetais e animais que dependem dessas presas ou compartilham o mesmo habitat), além de outros.

Nesse contexto, considerando a representatividade da espécie nas ações de gestão de recursos naturais e manutenção da biodiversidade local, além do grau de ameaça reconhecido para a espécie, fortalece-se a necessidade de seleção das áreas prioritárias de conservação por questões de conectividade entre fragmentos preservados, preservando habitats potenciais, sendo esse um dos estudos do Diretrizes a ser considerado na bacia do Ferro-Carvão.

De acordo com a equipe da Vale, o monitoramento da ocorrência da espécie continuará a ser realizado, devendo ser reportado ao órgão ambiental qualquer novo registro.

Como ação de monitoramento, recomenda-se que o Plano de Monitoramento de Mamíferos de Grande Porte seja executado durante todo período de vigência da licença, a fim de avaliar as ações que serão derivadas ou necessárias, de acordo com os resultados obtidos.

6.2.9 Programa de Monitoramento de Primatas, com ênfase em *Callicebus nigrifrons*

O principal o objetivo desse programa é avaliar e monitorar as condições ecológicas e comportamentais de primatas, com foco no guigó ou sauá (*Callicebus nigrifrons*), nas áreas de influência das Obras Emergenciais.

A espécie *Calicebus nigrifrons* é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo nas áreas de mata da bacia do ribeirão Ferro-Carvão. Assim como outros primatas, são extremamente dependentes dos recursos oferecidos pelas florestas em que habitam, utilizando-as como fonte de abrigo e alimento. Nesse sentindo, são bons indicadores de qualidade ambiental já que apresenta grande suscetibilidade aos impactos de fragmentação de habitat, isolamento geográfico e reprodutivo. Outro fato importante se refere à função como dispersores de sementes, o que auxilia na manutenção da diversidade dos ambientes nos quais habitam.

De acordo com informações trazidas no PCA, a sobrevivência a longo prazo de grupos isolados em pequenos fragmentos é incerta, devido principalmente ao isolamento reprodutivo e ao aumento do risco de atropelamento. Além disso, foram destacados dois pntos importantes:

- a relação que pode existir entre o surto de febre amarela ocorrido entre 2016-2018 e o atual status de conservação da espécie;
- e o isolamento de alguns grupos de *Callicebus nigrifrons* após o rompimento da barragem.

Sendo assim, devido às pressões antrópicas causadas pelo rompimento da barragem e das obras emergenciais para contenção e retirada do rejeito, somadas à importância ecológica dos primatas, em especial *Calicebus nigrifrons* para a região, é imprescindível conhecer a distribuição e o status populacional desses animais na região. Essa identificação permitirá avaliar a necessidade de implantação de medidas mitigadoras para garantir a sobrevivência de

indivíduos e/ou grupos de primatas potencialmente isolados em ocorrência das pressões citadas acima.

Os pontos amostrais foram selecionados em locais com registros recentes de ocorrência de primatas, em especial registros de *C. nigrifrons,* que pudessem ter sido isolados em fragmentos formados em decorrência do rompimento da barragem e das obras emergenciais. Tais pontos estão inseridos em uma região de transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado. A fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual secundária é predominante e similar entre os pontos de amostragem. As áreas da APE Rio Manso e RPPN Inhotim são áreas preservadas por lei e apresentam vegetação e relevo semelhantes aos fragmentos florestais amostrados na bacia do Ferro-Carvão. No entanto, apresentam uma área maior e estão distantes das áreas de obras emergenciais.

De acordo com dados do PCA, foram selecionados 10 sítios amostrais em 9 fragmentos, conforme tabela 52, com registro recente de primatas, em especial *Callicebus nigrifrons*. Os fragmentos controle, utilizados para comparar com os resultados obtidos nos fragmentos florestais da bacia do ribeirão Ferro-Carvão, foram escolhidos dentro de duas áreas preservadas: na RPPN Inhotim e na APE Rio Manso. Além dos 9 fragmentos, foi selecionada para monitoramento uma área especial, um pequeno fragmento de mata com ocorrência conhecida para a espécie-alvo, onde os animais se encontram ameaçados pelo isolamento e alto risco de atropelamentos.

Área de amostragem	**Sítio de amostragem**	**Coordenadas**		**Descrição do habitat**
		x	**y**	
Ribeirão Ferro-Carvão	ADA1	592886	7774081	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serapilheira.
Ribeirão Ferro-Carvão	ADA3	589117	7773211	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serapilheira.
Ribeirão Ferro-Carvão	ADA4	588637	7770981	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serapilheira.
	ADA4-e (área	588609	7771304	Fragmento de pequeno porte, próximo das obras

Ribeirão Ferro-Carvão	especial)			do Marco Zero. Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serapilheira.
Ribeirão Ferro-Carvão	ADA5	590832	7773636	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira, próximo de corpo d'água
Ribeirão Ferro-Carvão	ADA6	591282	7773347	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte, presença de cipó, liana e serrapilheira, próximo de corpo d'água
Ribeirão Ferro-Carvão	EF1	593942	7771986	Mata secundária, árvores de médio e grande porte, presença de cipó, liana e serrapilheira, próximo de corpo d'água.
Inhotim	INH1	579704	7774921	Mata secundária, árvores de pequeno e médio porte com presença de serapilheira
Inhotim	NH2	581076	7773465	Mata secundária, árvores de pequeno porte, presença de cipó, liana e serrapilheira. Próximo de corpo d'água
Rio Manso	Manso	575702	7773505	Mata secundária, presença de serrapilheira, cipó e liana. Próximo da Represa do Rio Manso

Tabela 52: Localização dos sítios amostrais selecionados para o Programa de Monitoramento de Primatas

Para avaliar a abundância e densidade de espécies de primatas na área da Bacia do Ferro-Carvão, os dados estão sendo coletados por meio das metodologias de censo por transecção linear e *playback*. O monitoramento de primatas está sendo realizado em campanhas mensais, com média de 5 dias por campanha, cada transecto é percorrido uma vez, no período da manhã (das 06 h às 10 h) e uma no período da tarde (das 14 h às 18 h).

O método de transecção linear consiste em percorrer trilhas a uma velocidade constante de aproximadamente 1km/hora, com paradas breves a cada 50 metros para observação e escuta de indivíduos que possam ser registrados no percurso. Já a metodologia de *playback* é realizada por meio da reprodução de vocalizações de *long call* de *C. nigrifrons*, tocadas em pontos fixos, a cada 300 metros. A gravação é tocada com auxílio de uma caixa amplificadora 4, sendo reproduzidos três *playbacks*, cada um em direções distintas, em cada ponto amostral. Cada gravação emitida tem duração aproximada de um minuto, e após cada reprodução, esperava-se por alguma resposta durante quatro minutos.

Toda vez que um indivíduo ou grupo é localizado, os observadores permanecem no local, e acompanham o indivíduo/grupo, se este estiver se deslocando, até confirmar a composição sexo-etária do/s mesmo/s. Para todo animal/grupo avistado são anotadas informações sobre a espécie, número de indivíduos, estrutura sexo-etária do grupo, tipo de comportamento no momento da visualização, reação do grupo após visualizar o pesquisador, distância e local em relação ao transecto, data e horário de avistamento. A localização geográfica dos indivíduos/grupos (registros visuais) é coletada a cada ocorrência ou a cada 10 minutos de acompanhamento dos animais, com o auxílio de um GPS. Apesar do foco deste monitoramento ser as populações de *Callicebus nigrifrons*, são emitidas de forma ocasional, vocalizações de outras espécies de primatas (*Callithrix aurita, Sapajus nigritus e Alouatta guariba*), a fim de aumentar a eficiência das buscas também por outros primatas.

Entre as variáveis ambientais coletadas, além do nível de ruído, estão uma caracterização da área, para saber se o ponto amostral está próximo ou distante das áreas de obras (menor ou maior que 1 km) e se está no interior ou borda de floresta (maior ou menor que 100 m). Além disso, são anotados dados sobre a altitude em cada ponto, a estação do ano, fase da lua e condições meteorológicas do início e fim de cada transecto.

Foram realizadas 14 campanhas entre junho de 2021 e dezembro de 2022, totalizando 311 horas de esforço amostral. Ao longo dessas campanhas foram realizados 103 registros sistemáticos, entre vocalizações e visualizações, em 9 dos 10 sítios amostrais, considerando três espécies de primatas: *Callicebus nigrifrons*, *Callithrix penicillata* e *Sapajus nigritus*. Importante ressaltar que, para este relatório foram considerados apenas os registros individuais de cada grupo por período, ao invés de a cada 10 minutos, como anteriormente. Os registros de localização a cada 10 minutos são utilizados para a caracterização/definição da área de uso (AMPLO, 2022 2023). Para a espécie alvo, *C. nigrifrons,* foram contabilizados 74 registros, em 8 dos 10 sítios amostrais. Para *C. penicillata,* foram 26 registros sistemáticos em 6 sítios amostrais e para *S. nigritus,* foram 2 registros em 1 sítio amostral. Até a campanha 14, foram realizadas

598 medidas de ruídos nas trilhas e nos pontos amostrais onde foram feitos os *playbacks* durante o censo e 164 medidas coletadas durante os registros de primatas.

O programa utiliza os parâmetros de ruído estabelecidos pelas Resoluções Conama n°1 e 2, 08/03/1990 e a NBR 10151:2019, uma vez que não há valores específicos sobre os níveis de ruídos aceitáveis para áreas naturais e pouco ainda se sabe sobre sua influência na fauna. De acordo com as normas supracitadas, os limites para as áreas de residências rurais possuem valores aceitáveis entre 35 e 40 dB e para áreas mistas com predominância de atividades culturais, lazer e turismo entre 55 e 65 dB.

Nesse sentido, observou-se que os sítios amostrais apresentam valores médios considerados aceitáveis quando comparados às áreas mistas, no entanto ultrapassam os níveis permitidos para áreas rurais, com alguns *outliers*, sendo o REF 1, o que apresenta o menor valor médio de ruído (41,84± 0.57) e ADA4-e apresenta o maior valor médio de ruído (48.58±1,17). Este último provavelmente, devido à maior proximidade com as obras emergenciais.

Não foram registradas espécies de primatas ameaçadas de extinção. Com relação ao *status* de conservação, entre as espécies registradas, o *Callicebus nigrifrons* se encontra como Quase Ameaçado (IUCN, 2021) e pouco preocupante (MMA, 2022) e, apesar de constar populações em decréscimo, também não consta na lista estadual (COPAM, 2010).

A equipe da Suppri avalia que o monitoramento proposto neste programa está adequado a objetivo proposto, devendo ser continuado em conformidade com a metodologia apresentada.

Recomenda-se que seja elaborado estudo técnico de avaliação da influência dos ruídos no comportamento dos indíviduos de *Callicebus nigrifrons* e demais primatas.

Salienta-se a importância deste programa ser executado ate a finalização das obras emergenciais na ADA do empreendimento.

6.2.10 Plano de Monitoramento da Dragagem

Com o rompimento das barragens B1, B4, B4-A1 da mina córrego do Feijão, os rejeitos de mineração avançaram sobre cursos d'água, principalmente do ribeirão Ferro-Carvão e um trecho do rio Paraopeba.

Em atendimento ao Auto de Fiscalização no 64.499/2019 de 26-1-2019 foram estabelecidas ações de remoção e disposição do rejeito vazado, de modo a cessar os fluxos de sedimentos às áreas afetadas. Assim, iniciou-se a dragagem do leito do rio Paraopeba, tendo como objetivo a recuperação dos ecossistemas aquáticos, evitando extrapolação da calha e alcance de terrenos marginais, principalmente no período chuvoso.

Para minimizar os impactos e assegurar a operação da dragagem, foi implementado o Programa de Monitoramento de Dragagem (PMD), composto por ações de monitoramento do meio físico (água e sedimento) e biótico (comunidades aquáticas). No entanto, o meio biótico foi segregado entre comunidades hidrobiológicas (fitoplâncton, zooplâncton, zoobentos, perifíton e macrófitas aquáticas), ictiofauna e ecotoxicologia, sendo o plano subdividido em subprogramas com

enfoque específico, sendo eles:

- Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna
- Subprograma de Monitoramento Limnológico
- Subprograma de Monitoramento Ecotoxocológico

Desde o inicio da execução desse Plano, os relatórios contendo os resultados dos monitoramentos são reportados a Gerência de Conservação da Fauna Aquática e Pesca (GCFAP), do Instituto Estadual de Florestas, por meio dos processos SEI 2090.01.0003505/2019-20 e 2090.01.0002578/2022-14. A partir dos relatórios protocolados, a equipe técnica da gerência analisa os resultados obtidos, assim como as metodologias aplicadas a cada subprograma. Nesse sentido, são realizadas constantes alterações, conforme a necessidade e dados apresentados nos reportes.

De acordo com manifestação do IEF, realizada por meio da Nota Técnica nº 30/IEF/DFAU/2021 (DOC SEI 36432861), a metodologia empregada pelo Programa (método, abrangência, rede amostral, parâmetros, periodicidade, ações de monitoramento implementadas) foi considerada adequada. No entanto, devido a natureza dinâmica dos subprogramas, a qual exigie adequações de acordo com os resutados obtidos, salienta-se nesse parecer que qualquer alteração necessária e devidamente justificada, poderá ser exigida pela equipe do IEF responsavél pela análise dos relatórios encaminhados pela Vale a respeito do Plano de Monitoramento de Dragagem (Meio Biótico). Porém, essas alterações deverão ser comunicadas a equipe da SUPPRI, no âmbito do processo de licenciamento corretivo em questão.

Para assegurar à minimização dos impactos relacionados a dragagem, estão sendo condicionados nesse parecer a apresentação de um programa de finalização das atividades da dragagem com o objetivo de reestabelecer as feições hidrogeomorfológicas e habitats aquáticos nas regiões afetadas pela atividade, assim como a apresentação de relatório técnico das interrupções do funcionamento da draga quando acionados gatilhos biológicos, físicoquímicos e toxicológicos definidos no Programa de Monitoramento da Dragagem. Ambas condicionates também deverão ser apresentados à Gerência de Conservação da Fauna Aquática e Pesca (GCFAP), do Instituto Estadual de Florestas, que emitirão parecer técnico sobre o conteúdo apresentado.

6.2.10.1 Ictiofauna

Este subprograma reúne todas as ações acerca da ictiofauna relacionadas à dragagem do rio Paraopeba, sendo elas o monitoramento e recolhimento de carcaças, monitoramento da movimentação de cardumes e o monitoramento de ictioplâncton. Estende-se no rio Paraopeba desde 2,3 km a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão até a foz do rio Betim.

Acerca do monitoramento e recolhimento de carcaças três trechos estão delimitados, sendo eles:

- Trecho 1: se inicia aproximadamente 1 km a montante da confluência do rio Paraopeba com o ribeirão Ferro-Carvão e segue até a adutora da COPASA (~ 11 km de extensão).
- Trecho 2a: se inicia imediatamente a jusante da adutora da COPASA e segue até o fecho do “Funil” na Serra do Curral (~ 4 km de extensão).
- Trecho 2b: se inicia imediatamente a jusante do fecho do “Funil” e segue até a ponte da BR-381 (~ 18 km de extensão).
- Trecho 3: se inicia na BR-381 e segue até a Usina Térmica de Igarapé (~ 12 km de extensão).

Em relação ao monitoramento de ictioplâncton, o primeiro monitoramento de ictioplâncton foi conduzido durante a piracema de 2019/2020. Seguindo os métodos apresentados na Nota Técnica nº 3/IEF/DFAU/2019, iniciou-se o monitoramento de ictioplâncton do PMD em quatro pontos amostrais da calha do rio Paraopeba. Já durante a piracema de 2020/2021 o monitoramento de ictioplâncton teve seu escopo adaptado a condição operacional da dragagem, com ampliação da malha amostral incluindo tributários próximos, ajustando-se os pontos a jusante da atividade de acordo com a movimentação da draga que se deslocava contra o fluxo do rio Paraopeba. A partir do ciclo hidrológico 2021/2022, o monitoramento de ictioplâncton passou a ser conduzido em sete pontos amostrais, mantendo-se os objetivos propostos do ciclo anterior e os pontos estabelecidos na calha do rio Paraopeba e tributários. Entretanto, foi adicionado um ponto extra aproximadamente 3 km a montante do IP2, atendendo às recomendações do IEF, que por meio da Nota técnica nº 11/IEF/GCFAP/2021. Desse modo, os pontos amostrados. Dessa forma, o monitormaneto conta com cinco pontos amostrais localizados na calha do rio Paraopeba (IPextra, IP2, IP3, IP4 e IP5) e dois nos tributários ribeirão Casa Branca (ITCB) e rio Manso (ITMan), totalizando-se 7 pontos de coleta. Além disso, o ponto a montante (IPEXTRA) foi acrescido próximo ao ponto PT-52.

Em relação ao monitoramento e recolhimento de carcaças de peixes, este é realizado no período diurno e consiste na busca ativa por peixes mortos ou agonizantes à deriva. Ao se detectar a carcaça de peixe, são documentados a coordenada geográfica do local de coleta, data, horário e registro fotográfico individual dos exemplares in loco e após o recolhimento. Em seguida, as carcaças são identificadas, contabilizadas e os dados biométricos (peso e comprimento) são mensurados por indivíduo. Os exemplares são acondicionados em sacos, em encaminhados à necropsia e quando possível as carcaças são avaliadas macroscopicamente com intuito de indicar a causa da morte.

No que se refere ao monitoramento da movimentação de cardumes, a mesma ocorre diariamente, sendo efetuados 15 lançamentos de tarrafa para a malha 5,5 cm e 15 lanços para a malha 8,0 cm. Ambos são distribuídos em dois períodos (manhã e tarde) ao longo de um trecho de 2,3 km. Ao todo são realizados até 30 lanços de tarrafa distribuídos entre a área a ser dragada e 500 m a jusante e outro esforço de até 30 tarrafadas é realizado a cerca de 1,8 km a jusante da área de dragagem. Os animais capturados são identificados, fotografados, contabilizados,

medidos, pesados e devolvidos ao rio. Posteriormente é calculada a média de indivíduos por tarrafada em cada ponto e turno. Uma avaliação macroscópica das brânquias dos indivíduos é realizada a cada captura, a fim de verificar uma possível presença de sedimento no órgão.

O monitoramento de ictioplancton é realizado no período de piracema, nos pontos amostrais acima citados. Desta forma, amostragens com intervalos de 5 dias entre as campanhas são realizadas no período da manhã e ao entardecer, por meio de uma rede cônico-cilíndrica exposta na coluna d'água por 10 minutos. Em seguida as amostras são fixadas em formalina a 4% tamponada com bicarbonato de cálcio ou álcool absoluto, de acordo com o método de identificação taxonômica a ser seguido. Além disso, são obtidos dados de condutividade elétrica (uS/cm), oxigênio dissolvido (mg/L), pH, temperatura (ºC) e turbidez (NTU) e sólidos suspensos totais no período das coletas em cada ponto de amostragem.

Os ovos e larvas capturados são identificados quanto ao seu estágio de desenvolvimento (ovos - clivagem inicial, embrião inicial, cauda livre e embrião final; larvas - recém eclodida/larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão).

Para a avaliação de viabilidade dos ovos e integridade do ictioplâncton, as campanhas são realizadas com intervalos de 10 dias entre elas, amostrando-se apenas os pontos na área de atuação da draga. Além disso, a viabilidade dos ovos é avaliada através da eclosão desses organismos a partir da incubação como proposto por Reynalte-Tataje & Zaniboni-Filho (2008). Neste caso, os ovos da categoria 1 de integridade, são incubados e o percentual de eclosão é contabilizado.

Em relação às ações de prevenção são considerados o gatilho biológico de carcaças de peixes (caso o resultado acumulado ao longo de dois dias ultrapasse 25 carcaças de peixes no trecho 1, a operação deve ser adequada a situação, sendo que um plano de ação biológico é iniciado até que o acumulado seja inferior a 25 carcaças recolhidas); e o gatilho biológico de peixes por tarrafa (o valor médio de 9 peixes/tarrafa na CPUE – captura de peixes por unidade de esforço- é o limite do gatilho e serve de indicativo para altas densidades de peixes nas proximidades, sendo que este valor condiciona a continuidade ou parada da operação de dragagem.

6.2.10.2 Limnologia

A ressuspensão dos sedimentos e a elevação da turbidez provocadas pela atividade de dragagem podem provocar diversos efeitos sobre as comunidades aquáticas como diminuição da produção primária, favorecimento do microzooplâncton e alteração da cadeia trófica. Portanto, a alteração no parâmetro pode influenciar na composição e estrutura das comunidades hidrobiológicas no trecho de influência da dragagem.

Nesse sentido, esse monitoramento tem o objetivo de avaliar, por meio de campanhas quinzenais, a dinâmica das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos, macrófitas aquáticas e algas perifíticas) quanto à estabilidade, persistência e substituição (*turnover*) das espécies no trecho do rio Paraopeba antes, durante e depois da atividade de dragagem, de modo a avaliar os efeitos da dragagem sobre esses grupos

de organismos. Adicionalmente, este programa visa monitorar possíveis ocorrências de espécies invasoras e/ou oportunistas (i.e: *Limnoperna fortunei; Echornia crassipes; Pistia* spp.; *Salvinia* spp.) para fins de prevenção e manejo.

A rede de amostragem do Subprograma de Monitoramento Limnológico considera sete pontos ao longo do rio Paraopeba, na área de influência do processo de dragagem, sendo eles:

Estação Amostral	Nomenclatura	UTM	Latitude	Longitude	Localização
Ponto 1	P01	23K	7769781	587685	Rio Paraopeba a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão e da dragagem
Ponto 2	P02	23K	7770483	588018	Rio Paraopeba a jusante da dragagem
Ponto Extra	PExtra	23K	7770833	587789	Rio Paraopeba a imediatamente a jusante do córrego Ferro-Carvão
Ponto 3	P03	23K	7771332	586951	Rio Paraopeba a jusante da dragagem
Ponto 4	P04	23K	7772002	585585	Rio Paraopeba a jusante da dragagem
Ponto 5	P05	23K	7773143	582197	Rio Paraopeba a jusante da dragagem

Tabela 53: Rede de amostragem do subprograma de monitoramento limnológico (PCA AMPLO, 2019)

São monitorados os parâmetros da água: Oxigênio Dissolvido, pH, Potencial Redox, Condutividade elétrica, Temperatura da água e do ar, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Cadeia Fosfatada (fósforo total, dissolvido e ortofosfato), Cadeia Nitrogenada (Nitrogênio total, orgânico, nitrito, nitrato, amônia), Série Sólidos (Dissolvidos, Suspensos e Total), Carbono Orgânico Total, Cloreto, Ferro Dissolvido, Alumínio, Clorofila a, Feofitina, Coliformes Termotolerantes, Vazão e Pluviosidade.

Outros ajustes feitos ao programa incluem a medição de vazão da água durante as campanhas limnológicas; análise do mento dos organismos da Familia Chironomidae, sendo possíveis deformidades aferidas como métricas para avaliação de distúrbio na bacia; monitoramento preventivo de moluscos invasores (mexilhão-dourado); e o monitoramento das Macrófitas Aquáticas.

6.2.10.2 Ecotoxicologia

De acordo com o PCA (AMPLO, 2021), O principal impacto associado ao Subprograma de Monitoramento Ecotoxicológico trata-se da “Alteração nos efeitos de toxicidade na biota aquática

(intra-calha)". Nesse sentido, o objetivo do monitoramento é obter um panorama acerca do cenário da toxicidade no trecho do rio Paraopeba sob influência da dragagem, já que durante esta atividade, ocorre a ressuspensão do material depositado (rejeito) no sedimento do rio o que pode alterar a toxicidade na área.

Para realização do monitoramento são utilizados organismos-teste, os quais devem apresentar características básicas, como alta sensibilidade e representatividade no ecossistema, representar vários níveis tróficos (produtor, consumidor, decompositor) e ser preferencialmente nativos.

A rede de amostragem deste subprograma contempla seis pontos ao longo do rio Paraopeba, conforme tabela 47, pontos estes contemplados na amostragem do Programa de Monitoramento de Dragagem:

Estação Amostral	Longitude	Latitude	Localização
PASU-DR-0	-44,160992	-20,165455	Rio Paraopeba a montante da área de dragagem
PT-56	-44,159108	-20,158072	Confluência ribeirão Ferro-Carvão com rio Paraopeba
PASU-DR-04	-44,165576	-20,154597	Rio Paraopeba, a aproximadamente 800 m do PT-13
PASU-DR-05	-44,173033	-20,15152	Rio Paraopeba, a aproximadamente 1,5 km do PT-13
PT-02	-44,21305	-20,135326	Rio Paraopeba a montante da captação da COPASA

Tabela 54- Estações amostrais para realização do monitoramento ecotoxicológico (PCA-AMPLO, 2021/ Plano de Monitoramento de Drgagem, 2022)

A tabela abaixo, retirada do Plano de Monitormanento de Dragagem de junho de 2022, traz uma descrição sucinta dos testes realizados no subprograma de Monitoramento ecotoxicológico. As amostras de água superficial são coletadas com auxílio de vasilhames, conservadas em recipiente térmico até a chegada ao laboratório, onde são mantidas congeladas em temperatura menor de -10^{0}C em até 60 dias. Os sedimentos são coletados com auxílio de dragas, considerando os 2cm-4cm superiores, mantidos em sacos plásticos no recipiente térmico até a chegada ao laboratório, onde são resfriados em menos de 10^{0}C em até 60 dias.

Tipo de ensaio	Matriz	Nível Trófico	Organismo-teste	Norma	Resultado	
					Qualitativo	Quantitativo
Agudo	Água superficial	Consumidor primário	*Daphnia laevis*	ABNT NBR 12713:2016[1]	TA/NT	CE50, FT
			Daphnia similis	ABNT NBR 12713:2016	TA/NT	CE50, FT
		Consumidor secundário	*Danio rerio*	ABNT NBR 15088:2016	TA/NT	CE50, FT
		Decompositor	*Vibrio fischeri*	ABNT NBR 15411-3:2021	TA/NT	CE20, CE50, FT
	Sedimento	Consumidor/ dentritívoro	*Hyalella azteca*	ABNT NBR 15411:2021	TA/NT[2]	
	Elutriato	Consumidor primário	*Daphnia laevis*	ABNT NBR 12713:2016[1]	TA/NT	CE50, FT
			Daphnia similis	ABNT NBR 12713:2016	TA/NT	CE50, FT
Crônico	Água superficial	Produtor	*Raphidocelis subcapita*	ABNT NBR 15470:2013	TC/NT	CENO, CEO, VC, CE50
		Consumidor primário	*Ceriodaphnia dubia*	ABNT NBR 13373:2017	TA/TC/NT	CENO, CEO, VC
			Ceriodaphnia silvestrii	ABNT NBR 13373:2017	TA/TC/NT	CENO, CEO, VC
	Elutriato	Consumidor primário	*Ceriodaphnia dubia*	ABNT NBR 13373:2017	TA/TC/NT	CENO, CEO, VC
			Ceriodaphnia silvestrii	ABNT NBR 13373:2017	TA/TC/NT	CENO, CEO, VC

Nota: TA – toxicidade aguda, TC- toxicidade crônica, NT- não-tóxica, CE/CL – concentração de efeito que causa imobilidade/letalidade nos organismos expostos, FT- fator tóxico, CENO – concentração de efeitos não-observado, CEO- concentração de efeito observado, VC- valor crônico. [1]No caso da Daphnia laevis, será utilizada a norma que especifica o método para Daphnia similis e Daphnia magna. [2]Apresentar mortalidade ou porcentagem de efeito medido.

Tabela 55: Testes realizados de acordo com o tipo de exposição, matriz, organismos-testes, métodos utilizados e expressão de resultados (PMD, 2022)

6.2.11 Programa de Resgate de Ictiofauna

O Programa tem como objetivo geral, resgatar peixes aprisionados em áreas que representem riscos à comunidade íctica, decorrente das obras de reparação da bacia do rio Paraopeba em função do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A. Sua abrangência contempla áreas da sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão onde é realizado o manejo de rejeito.

Historicamente, as ações do Programa de Resgate de ictiofauna se iniciaram logo após o rompimento das barragens B1, B4 e B4-A do Complexo da Mina de Córrego Feijão, em 30 de janeiro de 2019. Estas ações integravam o Programa de Resgate Emergencial de Ictiofauna que compunha o Plano Emergencial de Manejo de Biodiversidade Aquática, inserido na primeira versão do PAPF – Plano de Ação para Proteção à Fauna (versão 0 – 2019). No contexto emergencial, o PAPF foi elaborado para salvaguardar indivíduos da fauna silvestre e doméstica da área afetada pelo rompimento. Com o fim deste período e início da dragagem do leito do rio Paraopeba, em 15 de agosto de 2019, as ações direcionadas ao resgate/salvamento de peixes que integravam o Plano Emergencial de Manejo de Biodiversidade Aquática perderam o caráter emergencial.

Desde a versão 1 (2021), os programas destinados à ictiofauna deixaram de ser contemplados no PAPF, com isso as ações do Plano Emergencial de Manejo de Biodiversidade Aquática foram divididas entre: i) o Programa de Atendimento a Mortandade de Peixes no rio Betim (PLO_P-3), para ações no âmbito do rompimento; ii) o Plano de Monitoramento da Dragagem (2019) e iii) Programa de Resgate de Ictiofauna, sendo esses dois últimos voltados para as ações no âmbito das obras (PCA LOC)

O resgate de fauna é uma atividade multidisciplinar e consiste no salvamento de espécimes da fauna silvestre ilhados ou aprisionados em função de atividades antrópicas, como a construção de hidrelétricas ou a implantação de uma mineração. Sua atividade é regida pela Instrução Normativa IBAMA nº. 146 de 2007, que “estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental”.

O programa de Resgate de Ictiofauna prevê ações de monitoramento, resgate e realocação de peixes, com objetivo de prevenir a morte de peixes através do resgate em áreas que oferecem risco à sobrevivência deles, decorrente de variações ambientais ou das obras de reparação na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão em função do rompimento das barragens B1, B4 e B4-A.

O acionamento do Programa se dá a partir do diagnóstico de situações de risco para a ictiofauna, onde a não intervenção por parte da equipe de resgate, poderá ocasionar no sofrimento ou óbito da ictiofauna habitante. A partir deste diagnóstico são definidas as ações de resgate tanto de espécies nativas quanto de exóticas, o transporte, realocação e soltura dos peixes vivos. Os atendimentos emergenciais ocorrem quando são relatados peixes em áreas de risco ou de obras de reparação, desta forma, a equipe responsável é acionada e se desloca ao local relatado

(CLAM, 2022). Quando é detectado risco iminente à ictiofauna habitante, é feito a despesca imediatamente. No entanto, quando é verificado que estes se encontram em local que não oferece riscos, estas áreas passam a ser monitoradas diariamente. A partir do início do monitoramento da área, qualquer intervenção é comunicada e desta forma, a despesca e realocação são realizadas. Além do monitoramento da qualidade da água destas áreas, é realizada busca ativa para verificar a presença de carcaças e/ou peixes agonizantes (CLAM, 2022).

Os atendimentos ocorrem quando são relatados peixes em áreas de risco ou de obras de reparação, desta forma, a equipe responsável se desloca até o local para vistoria. Quando constatado risco iminente à ictiofauna habitante, é feita a despesca imediata. Entretanto, quando é verificado que o local não oferece riscos, estas áreas passam a ser monitoradas diariamente. A partir do início do monitoramento da área, qualquer necessidade de intervenção pela engenharia é comunicada e em seguida, a despesca e realocação são realizadas. Além do monitoramento da qualidade da água destas áreas, é realizada busca ativa para verificar a presença de carcaças e/ou peixes agonizantes. A realocação dos peixes resgatados é determinada de acordo com a origem das espécies. Peixes nativos são destinados à soltura no rio Paraopeba a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão, enquanto as espécies não nativas/exóticas são realocadas, temporariamente, para a Fazenda Recanto dispostas em tanques sob monitoramento constante e a destinação final segue árvore de decisões, conforme Nota Técnica No3 IEF/GCFAP/2021 e N°01/IMA/GDA/PNSAA/2021.

A Fazenda Recanto contém tanques que são monitorados diariamente quanto aos parâmetros físico-químicos da água (temperatura, oxigênio dissolvido, pH, concentrações de amônia e nitrito). Essas estruturas são utilizadas como abrigo temporário de peixes exóticos oriundos de resgates e que aguardam a árvore de decisões previamente à destinação final. Os tanques são isolados de outros cursos hídricos e isso reduz o risco de propagação das espécies não nativas ali presentes.

Nas ações de resgate, as coletas ocorreram no período diurno, buscando a captura do maior número de peixes possível e visando sempre manter o bem-estar dos espécimes capturados. Para realização das atividades são utilizados métodos de captura como tarrafas, rede de arrasto, peneira e puçás de acordo com as características de cada ambiente. Em seguida, é definido o local de soltura das espécies capturadas, levando em consideração a origem dos indivíduos. Após a captura, os peixes são submetidos à triagem para verificação da origem (nativos ou não), identificação taxonômica, biometria (mensuração do comprimento total, padrão e peso corporal) e quantificação dos indivíduos.

Ações de busca ativa para o resgate de peixes em situações de risco foram realizadas diariamente no período diurno a partir do dia 30 de janeiro de 2019. Para a execução dessas atividades, equipes embarcadas e por via terrestre atuaram em trechos da calha fluvial e margens do rio Paraopeba, na barragem VI, no entorno do ribeirão Ferro-Carvão e nas áreas onde foram instaladas as membranas de retenção de sólidos (CLAM, 2019). Vistorias diárias

também foram realizadas no entorno do reservatório da barragem VI, por via terrestre ou sobrevoos por helicóptero, excepcionalmente em situações de alerta quanto ao nível de segurança da barragem

A predominância de espécies nativas de porte na bacia do ribeirão Ferro e Carvão, segue o padrão de distribuição de peixes em riachos do sudeste do Brasil. Observa-se um indicativo de resiliência no ribeirão Ferro-Carvão, uma vez que espécies nativas generalistas foram encontradas em diferentes trechos da drenagem. A espécie mais abundante foi a nativa e generalista *Astyanax lacustris*, este resultado pode estar associado a elevada plasticidade ecológica da espécie. Cabe destacar que durante todo o processo de despesca, o manejo feito com os indivíduos capturados foi realizado visando a segurança da equipe e o bem-estar de todos os peixes.

Cumpre destacar que até 2020 o monitoramento da ictiofauna se concentrou nas ações relacionadas à dragagem, juntamente com parâmetros limnológicos.

Em 2021 foram registrados 15.528 indivíduos distribuídos em 10 espécies nas áreas onde houve resgate de peixes. A espécie com maior abundância foi o lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax lacustris*) com aproximadamente 92% dos espécimes capturados. Não obstante, as espécies com menor abundância foram também os nativos, especialmente a cambeva (*Trichomycterus brasiliensis*), a piaba (*Hasemania nana*), o trairão (*Hoplias intermedius*), o bagre (*Rhamdia quelen*), o sarapó (*Gymnotus carapo*), o cará (*Australoheros mattosi*), e o lambari-bocarra (*Oligosarcus argenteus*), que juntos representaram menos de 2% da abundância total. Dentre os indivíduos capturados ao longo das despescas supracitadas, apenas a tilápia (*Oreochromis niloticus*) é exótica a bacia do rio Paraopeba.

Cumpre ressaltar que nenhuma espécie coletada neste período está inserida na lista estadual ou nacional de espécies ameaçadas de extinção, bem não foram registradas espécies raras e migradoras da bacia do rio São Francisco.

Em 2022 foram efetuados resgates nas seguintes áreas: (i) poça temporária próximo à ETAF-2 em 23/02/2022; (ii) poça temporária na Mina Córrego do Feijão nos dias 04 e 05/03/2022; (iii) bacia de sedimentação da ETAF-1 entre os dias 05/04 e 05/06/2022 e (iv) lagoa da BH-01 entre os dias 02 e 12/09/2022.

Na poça temporária da ETAF-2 realizou-se o resgate de um indivíduo da espécie nativa Hoplias intermedius e realocado para a calha do rio Paraopeba. Enquanto na poça temporária próxima a Mina Córrego do Feijão foram capturados 136 indivíduos da espécie nativa *Psalidodon rivularis*. Todos os espécimes foram soltos no trecho a montante da confluência com o ribeirão Ferro-Carvão. Após a drenagem total da bacia de sedimentação da ETAF-1 foi realizada a remoção da ictiofauna local. Ao todo foram resgatados 2.087 indivíduos vivos, pertencentes à 8 espécies, sendo 5 nativas (*Astyanax lacustris, Geophagus brasiliensis, Gymnotus carapo, Hypostomus francisci* e *Rhamdia quelen*) e três exóticas à bacia do rio Paraopeba (*Coptodon rendalli*, Oreochromis niloticus e Poecilia reticulata). Os espécimes totalizaram 13.071 gramas

de biomassa e foram todos realocados no tanque 03C da Fazenda Recanto. Durante as despescas realizadas na bacia de sedimentação da ETAF-1 33 indivíduos vieram a óbito, sendo eles 26 lambaris-do-rabo-amarelo (*A. lacustris*), 5 carás (*G. brasiliensis*) e 2 tilápias (*O. niloticus*). As carcaças foram recolhidas e destinadas adequadamente. As despescas realizadas na lagoa próxima a BH-01 resultaram em 1.735 peixes capturados, dos quais 682 pertenciam a espécie nativa *Callichthys callichthys*, com biomassa de 8.573 gramas e 1.053 indivíduos da espécie exótica *P. reticulata*, com biomassa equivalente a 1.053 gramas. Contabilizando-se os resgates realizados em 2022, foram registrados 3.992 indivíduos distribuídos em 11 espécies. As espécies mais representativas foram A. lacustris com cerca de 29% dos espécimes capturados e a espécie exótica *P. reticulata* com aproximadamente 26,5% dos registros. Por sua vez, *H. intermedius*, *H. francisci, R. quelen* e *G. carapo* representaram juntos menos de 1% do total de indivíduos. Dentre as espécies registradas ao longo dos resgates nenhuma se caracteriza como migradora ou rara da bacia do rio São Francisco, além disso, nenhuma delas se encontra ameaçada de extinção pelas listas oficiais.

6.2.12 Programa de Avaliação da Ictiofauna durante o processo de recolonização dos trechos recuperados do Ribeirão Ferro-Carvão

O Programa de Avaliação da Ictiofauna Durante o Processo de Recolonização dos Trechos Recuperados do Ribeirão Ferro-Carvão tem como objetivo principal caracterizar adequadamente a fauna de peixes, permitindo evidenciar temporal e espacialmente a efetividade das ações desenvolvidas dentro das Obras Emergenciais em restabelecer a biota original da bacia. O mesmo deverá ser executado nos trechos recuperados da Bacia do Ribeirão Ferro- Carvão, incluindo o trecho lótico desde a confluência com o rio Paraopeba até a barreira de estacas prancha, o reservatório e os trechos lóticos localizados a montante deste.

Serão utilizados como indicadores a riqueza, diversidade, abundância numérica e em biomassa, distribuição de classes de tamanhos, níveis tróficos das espécies que colonizarem a área, presença e abundância de exemplares em diferentes estágios do desenvolvimento ontogenético, entre outros.

De acordo com a metodologia proposta no PCA, serão definidos, no mínimo, seis pontos ao longo dos sistemas que passarão por ações de recuperação, a fim de avaliar a recolonização desses ambientes pela ictiofauna. No entanto, por ser um programa que ainda não foi iniciado, e cujo monitoramento está condicionado ao encerramento das obras na sub-bacia do ribeirão Ferro-Carvão, de modo que não haja novas intervenções no ambiente a ser acompanhado, esses pontos ainda serão definidos.

Visto ser um programa com relação direta com o Programa de Diagnóstico de Danos sobre o Meio Biótico, do fato de elucidar questões de maior abrangência do ponto de vista da plena recuperação da área afetada pela deposição e o carreamento do rejeito, além de ser um programa que necessita de outras respostas para ser iniciado, a equipe da SUPPRI entende que o mesmo deverá ser incluído como um programa no Plano de Reparação Sociambiental da Bacia do Rio Paraopeba, seguindo as mesmas diretrizes estabelecidas no Programa de Diagnóstico

de Danos Ambientais sobre o Meio Biótico.

6.2.13 Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais sobre o Meio Biótico

O Programa de diagnóstico de danos ambientais sobre o meio biótico apresenta quatro eixos (módulos) de estudo, sendo:

- Módulo I: Biota aquática da bacia do Paraopeba,
- Módulo II: Biota aquática da bacia do Ferro-Carvão,
- Módulo III: Biota terrestre da bacia do Paraopeba,
- Módulo IV: Biota terrestre da bacia do Ferro-Carvão.

Por consolidar em seus objetivos ações mais amplas relacionadas ao rompimento das barragens e, em menor escala às obras emergenciais, o Programa de Diagnóstico de Danos Ambientais Sobre Meio Biótico está sendo integralmente inserido no âmbito do Capítulo 3 do Plano de Reparação, sob acompanhamento das gerências do Instituto Estadual de Florestas.Tendo em vista que, os resultados deste programa contribuirão com informações representativas sobre a biodiversidade local, avaliando também a possível melhoria ambiental na área das obras emergenciais, será condicionado nesse parecer, a apresentação dos resultados referentes aos módulos II e IV (referentes à biodiversidade aquática e terrestre, respectivamente, na bacia do ribeirão Ferro-Carvão).

6.3 Meio Socioeconômico

6.3.1 Programa de Comunicação Social e Relacionamento com a Comunidade (PCSRC)

O objetivo do PCSRC é informar às comunidades impactadas sobre as ações, o controle, a mitigação e monitoramento dos impactos ambientais oriundos da implantação, operação e encerramento das Obras Emergenciais na bacia hidrográfica do Ribeirão Ferro-Carvão, após o rompimento das barragens.

6.3.2 Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador (PCAT)

O PCAT busca desenvolver ações educativas junto a trabalhadores (permanentes ou temporários), que atuam nas Obras Emergenciais, para ampliar a percepção sobre as questões ambientais, promover a compreensão acerca dos impactos socioambientais de suas atividades, e as medidas de controle e monitoramento ambiental para a mitigação de impactos inerentes ao empreendimento.

6.3.3 Programa de Sinalização e Controle do Tráfego (PSCT)

Já o PSCT visa implantar medidas de sinalização, em parceria com o poder público local. Tais medidas devem prezar pela segurança das pessoas, assegurando o tráfego de trabalhadores, da população e de máquinas nas áreas de influência das Obras Emergenciais, diminuindo os riscos de atropelamentos, além de evitar incidentes com a fauna, contribuindo para a segurança

de animais domésticos e silvestres que circulam pela região. O PSCT é voltado para público interno (trabalhadores do empreendimento) e externo: residentes em Brumadinho, e toda a área de abrangência das Obras Emergenciais, que usam os acessos entre as localidades e a sede municipal.

- “Programa de Educação Ambiental” (PEA)

Dada a coincidência entre a ADA e AID da LOC das Obras Emergenciais e a área de abrangência da educação ambiental (ABEA) do “Programa de Educação Ambiental de Brumadinho e Bacia do Rio Paraopeba - PEABP”, integrante do Plano de Recuperação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba - PRSA, no âmbito do AJRI, foi pactuado que as ações de educação ambiental relacionadas à LOC serão contempladas pelo PEABP. A intenção é evitar que o mesmo público seja alvo de 2 programas de educação ambiental simultâneos e/ou sobrepostos. Razão pela qual o “Programa de Educação Ambiental” (PEA) não será tratado no âmbito da LOC, visto que este será contemplado no PRSA.

Segundo o empreendedor (Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0567/2023, de 26 de maio de 2023 - SEI 66746724), as ações de educação ambiental voltadas para o público interno, VALE e terceirizadas por esta contratadas, são contempladas pelo “Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador” (PCAT). Informou, ainda, que no PEABP há o projeto “Ações Específicas de Educação Ambiental nas Comunidades Diretamente Atingidas de Brumadinho”, norteado pelo Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP), que ocorrerá em Brumadinho.

- “Programa de Monitoramento Socioeconômico”

Assim como ocorrido em relação ao PEA, a VALE solicitou à Superintendência Central Metropolitana – SUPRAM CM (Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1203/2019, de 29 de agosto de 2019), e o pedido foi acatado pela SEMAD, que o “Programa de Monitoramento Socioeconômico” desta LOC fosse contemplado no âmbito do PRSA. Visto que há coincidência entre a área de influência da LOC e do PRSA, e por haver sinergia entre as atividades de monitoramento socioeconômico desenvolvidas para a recuperação socioambiental da bacia do Rio Paraopeba e da sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão.

- “Programa de Regularização Fundiária”

Igualmente, o EIA/RIMA previa, inicialmente, a realização do “Programa de Regularização Fundiária”. Entretanto, as ações relacionadas a este programa foram abarcadas pelo AJRI e, atualmente, não mais fazem parte do PCA da LOC.

6.3.4 Patrimônio Acautelado

6.3.4.1. Patrimônio Arqueológico

O levantamento dos bens arqueológicos na sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão está sendo conduzida no processo IPHAN nº 01514.000032/2022-00, referente ao “Programa de Levantamento Arqueológico e Histórico nas Áreas impactadas no entorno da área de dispersão de Rejeitos (Buffer de 500 m) na Sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão”, protocolado no IPHAN

em 5 de outubro de 2020, por meio da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT.1027/2020 - SEI nº 2217955. Este programa faz parte do "Plano de Proteção e Salvaguarda do Patrimônio Histórico e Cultural", que integra o "Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba". Este está contido no Anexo II.1 do "Acordo Judicial para Reparação Integral" (AJRI), firmado entre a VALE S.A., o estado de Minas Gerais, MPMG, MPF, DPE, em 4 de fevereiro de 2021.

6.3.4.2. Patrimônio Cultural

Segundo o "Relatório de Identificação do Patrimônio Cultural de Natureza Material e Imaterial" (SEI 60905129), processo IEPHA nº 2200.01.0000502/2023-91, entre os impactos positivos das Obras Emergenciais para o patrimônio cultural da região estão a recuperação dos acessos e do entorno, e a reutilização do uso original de alguns bens culturais. Já os impactos negativos do empreendimento são: emissão de material particulado; alteração da ambiência do bem cultural; alteração no usufruto do bem cultural; vibração do solo; e desuso de edificações.

Como medidas mitigadoras, este mesmo documento sugere as seguintes ações:

- Elaboração de laudos técnicos (trimestrais, ADA, ou semestrais - AID e AII) do estado de conservação dos bens culturais, com acompanhamento do acúmulo de sujidades superficiais;

- Compatibilização do monitoramento de partículas já existente com o acompanhamento do influxo de material particulado, por meio de equipamento de medição já instalados;

- Relatório semestral (ADA, AID e AII) com resultados do monitoramento das edificações, a ser protocolado nos órgãos de preservação, para acompanhamento;

- Compatibilização de ações para a recuperação ambiental e resgate da envoltória construtiva associados à preservação e conservação do Conjunto Ferroviário e do Conjunto da Vila Ferteco.

6.3.5 Avaliação das Medidas de Controle e Mitigação do PCA

- "Programa de Comunicação Social e Relacionamento com a Comunidade" (PCSRC)

No que se refere às ações de controle e mitigação de impactos das Obras Emergenciais, o 8º Reporte, referente ao ano de 2022 (Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0346/2023, de 30 de março de 2023, SEI 63513268) evidencia que, no âmbito do PCSRC, os temas que mais demandaram ações de Diálogo Social da VALE estão relacionados à água, para uso

doméstico e estruturas de distribuição (captação, distribuição, entrega, qualidade etc.), e poeira.

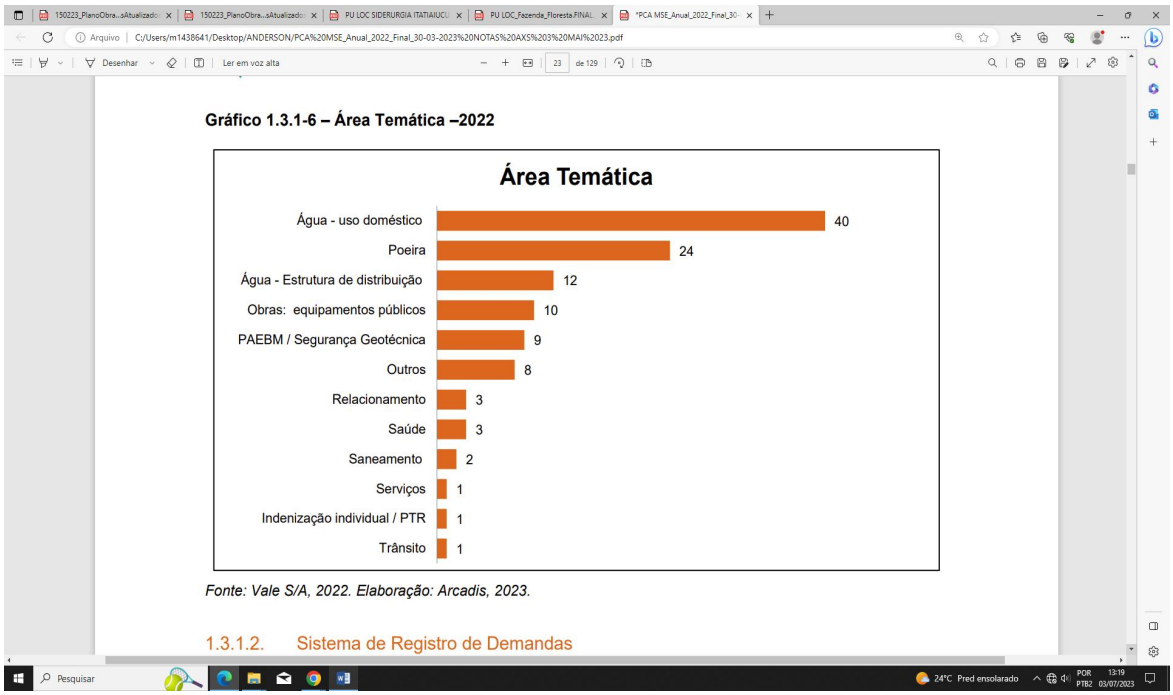


Figura 121: Áreas temáticas de maior demanda identificadas no PCA 8º Reporte do PCA VALE, 2023. pg. 21

E as comunidades que mais têm demandado respostas do empreendedor são Parque da Cachoeira, Parque do Lago e Alberto Flores; Tejuco e Córrego do Feijão.

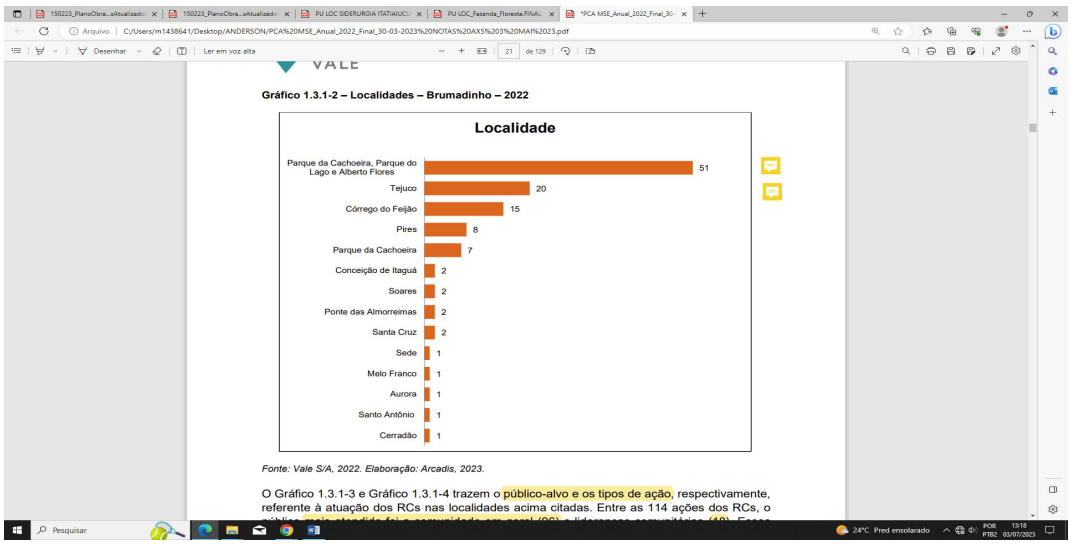


Figura 122: Áreas temáticas de maior demanda identificadas no PCA 8º Reporte do PCA VALE, 2023. pg. 19

Em suma, o PCSRC se encontra em implementação e deve ser mantido até a conclusão do empreendimento. Contudo, a análise dos resultados indica que as demandas das comunidades, identificadas nos reportes, devem, de fato, nortear a atuação do empreendedor no território. O

que requer que o empreendedor considere as avaliações técnicas dos profissionais de Diálogo Social e Relacionamento com Comunidades, produzidas a partir do trabalho de campo, para balizar ações de controle e mitigação de impactos das Obras Emergenciais.

Recomendação:

Implementar integralmente o "Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades" (PCSRC) durante a vigência da Licença e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais. Protocolar junto ao órgão ambiental, anualmente, até 31 de março do ano seguinte, Relatório técnico de Acompanhamento, referente ao período de 01 de janeiro até 31 de dezembro do ano anterior.

- "Programa de Sinalização e Controle do Tráfego" (PSCT)

Sobre o PSCT, o 8º Reporte, referente ao ano de 2022 (Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0346/2023, de 30 de março de 2023, SEI 63513268), na página 121, afirma que houve "63 registros de ocorrências de acidentes ou quase acidentes relacionados às Obras de reparação, nas vias das comunidades do entorno". Esta é uma evidência da relevância dos impactos das Obras Emergenciais na AID.

Portanto, a avaliação dos relatórios de acompanhamento evidencia que o PSCT se encontra em implementação e deve ser mantido até a conclusão do empreendimento. Adicionalmente, indica que é fundamental a intensificação de ações que minimizem impactos negativos do tráfego de veículos pesados e de pessoas nas comunidades da AII.

Recomendação:

Implementar integralmente o "Programa de Sinalização e Controle de Tráfego" (PSCT) durante a vigência da Licença e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais. Protocolar junto ao órgão ambiental, anualmente, até 31 de março do ano seguinte, Relatório técnico de Acompanhamento, referente ao período de 01 de janeiro até 31 de dezembro do ano anterior.

- "Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador" (PCAT)

Os documentos apresentados mostram que o PCAT se encontra em implementação e deve ser mantido ao longo da implantação, operação e desativação das Obras Emergenciais.

Recomendação:

Implementar integralmente o "Programa de Conscientização Ambiental do Trabalhador" (PCAT) durante a vigência da Licença e/ou até o descomissionamento das Obras Emergenciais. Protocolar junto ao órgão ambiental, anualmente, até 31 de março do ano seguinte, Relatório técnico de Acompanhamento, referente ao período de 01 de janeiro até 31 de dezembro do ano anterior.

7 COMPENSAÇÕES

De acordo com a Nota Jurídica 164/2021 – id n º 34542845 (SEI 1370.01.0039718/2021-25),

emitida pela Advocacia Geral do Estado (AGE), as compensações ambientais não incidirão na área correspondente ao dano conhecido, por já estarem compreendidas nas obrigações assumidas em âmbito civil, quando da composição do acordo para a reparação dos danos. Dessa forma, não serão realizadas compensações na área da mancha de rejeito, oriundas dos danos causados diretamente pela passagem da lama. No entanto, o mesmo documento salienta que as novas intervenções realizadas para fins de implantação das obras emergenciais de reparação, terão incididas as devidas compensações conforme as determinações legais que regem cada espécie.

As compensações que incidirão sobre as intervenções ambientais constantes no processo serão por supressão de vegetação nativa em estágio médio/avançado de regeneração no Bioma Mata Atlântica (incluindo áreas com rejeito sob dossel); intervenção em Áreas de Preservação Permanente; supressão de espécies ameaçadas de extinção, além da Compensação ambiental prevista na Lei do SNUC – Lei Federal nº 9.985/2000 e a Compensação por supressão de vegetação nativa em empreendimento minerário – Lei Estadual nº 20.922/2013, Art. 75° e Compensações pretéritas afetadas pela mancha.

7.1 Compensação por intervenção em áreas de preservação permanentes – Resolução Conama nº 369/2006

Houve interferência em 20,44 ha em Áreas de Preservação Permanente, considerando a implantação das obras emergenciais de reparação da bacia do Ferro-Carvão juntamente com as APP's associadas à FES com rejeito sob dossel, não sendo consideradas as APP's associadas à Área Afetada pela corrida de Rejeitos, visto estas serem consideradas compensadas no Acordo Judicial de Reparação.

Desta forma, conforme possibilidade apresentada no Decreto 47.749/2019, Art. 75, inciso IV, a medida compensatória pela intervenção em Áreas de Preservação Permanente se dará mediante Regularização Fundiária de área pendente de regularização fundiária no Parque Estadual da Serra do Rola Moça, nos imóveis cadastrados como ITJ 618- 8,21ha e ITJ-667-14,20ha. Ambos os imóveis somam uma área de 22,41 ha que serão doadas como compensação pela intervenção supracitada.

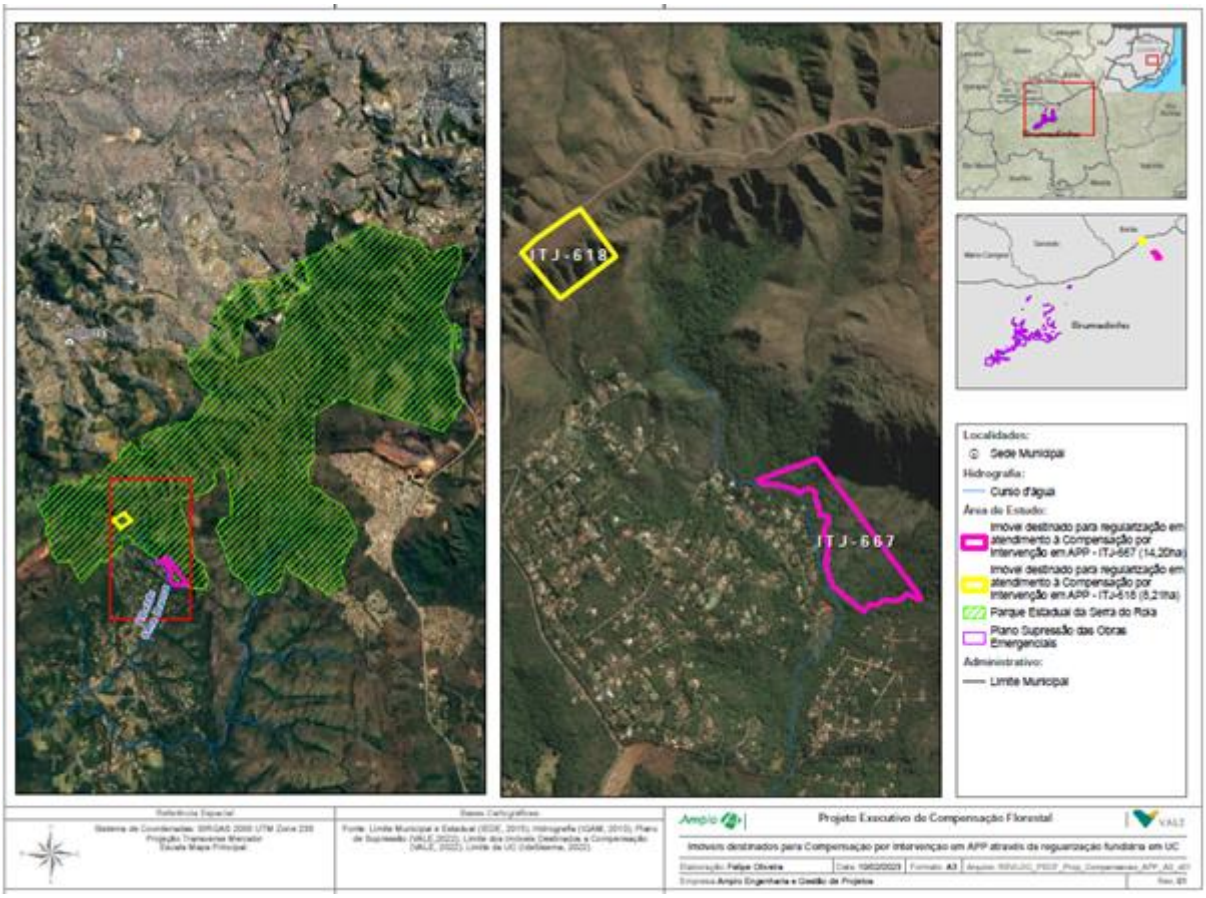


Figura 123: Localização das áreas propostas para compensação por intervenção em APP - regularização fundiária

Foi protocolado o Ofício IEF/PE SERRA DO ROLA MOÇA nº. 58/2022, do Órgão gestor desta Unidade de Conservação, datado de 20 de maio de 2022, confirmando a disponibilidade das áreas indicadas para absorver tal proposta, bem como o interesse da UC na regularização fundiária com aquisição pela VALE como medidas compensatórias relacionadas às obras emergenciais executadas no âmbito da reparação – PA COPAM 245/2004/052/2019 – LOC.

Essas propriedades se encontram em fase de aquisição pela referida empresa, tendo sido apresentado documento de promessa de compra e venda. Nesse sentido, foi apresentado pela VALE um cronograma de aquisição/regularização fundiária desses imóveis.

Código do Imóvel	ITJ 618 e ITJ 667				
Matrícula do Imóvel	M. 3.379 e M. 3.179, CRI Brumadinho				
Descrição do Imóvel	Fazendas "Pedro Paulo"				
Ação	Detalhamento da Atividade	Período de execução			Evidência
		Início Previsto	Fim Previsto	Status	
Negociação/Aquisição	Acordo de valor e formalização da compra	07/04/2022	31/01/2023	Concluído	Contrato de compra e venda
Georreferenciamento do Imóvel	Realização do Georreferenciamento	*	*	Concluído	Certificação do geo
Averbação do geo	Averbação do Georreferenciamento na matrícula do imóvel	01/11/2022	31/07/2023	Em andamento	Matrícula com a averbação da certificação
Regularização da Titularidade	Lavrar escritura de compra e venda	01/02/2023	30/07/2023	Não Iniciado	Escritura de compra e venda
Regularização da Titularidade	Efetivar a transferência da titularidade da propriedade para a Vale S.A.	31/07/2023	31/12/2023	Não Iniciado	Matrícula em nome da Vale
Cadastros	Atualização do CCIR	02/01/2024	30/04/2024	Não Iniciado	-
	Atualização do ITR	02/01/2024	30/04/2024	Não Iniciado	-
Doação do imóvel	Efetivar a transferência da titularidade da propriedade para o IEF e atualizar os cadastros	01/05/2024	30/04/2025	Não Iniciado	Matrícula e cadastros em nome do IEF
(*) Ação já concluída pelo vendedor					

Tabela 56: Cronograma de aquisição/regularização fundiária

Tendo em vista que o referido imóvel está em fase final de regularização e que a proposta está em conformidade com as exigências legais, tanto no que se refere à obrigatoriedade do quantitativo da compensação na mesma proporção que a intervenção, quanto o fato da compensação estar localizada na mesma bacia hidrográfica de rio federal que a intervenção. Além disso, as propriedades propostas, conforme citado, foram declaradas como pendentes de regularização fundiária, de acordo com o órgão gestor da UC.

Nesse sentido, o presente parecer está de acordo com a proposta de compensação apresentada, sendo condicionada a apresentação do cumprimento da efetivação da doação dos imóveis ao Poder Público.

7.2 Compensação ambiental prevista na Lei do SNUC – Lei Federal nº 9.985/2000

O empreendimento em tela é passível de incidência da Compensação Ambiental, nos termos do art. 36 da Lei Federal nº. 9.985/2000 (Lei do SNUC) e do Decreto Estadual nº 45.175/2009, considerando se tratar de empreendimento de significativo impacto ambiental instruído com EIA/RIMA.

Diante de todo exposto e tendo em vista a importância cumulativa e sinérgica dos impactos ambientais abaixo descritos, e considerando ainda a definição de significativo impacto ambiental trazida no Decreto Estadual nº 45.175/2009, que o define como o impacto decorrente de empreendimentos e atividades considerados poluidores, que comprometam a qualidade de vida de uma região ou causem danos aos recursos naturais, conclui-se que as atividades discutidas

neste parecer possuem significativo impacto ambiental. Contudo, para os impactos elencados foram apresentadas ou condicionadas medidas mitigadoras cabíveis, conferindo viabilidade ambiental ao empreendimento em regularização.

Será condicionada neste Parecer Único a realização de protocolo com proposta de compensação ambiental e a continuidade do processo para que seja estipulada e cumprida a referida compensação ambiental a ser definida pela Gerência de Compensação Ambiental e Regularização Fundiária do Instituto Estadual de Florestas (IEF).

7.3 Compensação por supressão de vegetação no bioma da Mata Atlântica – Lei Federal 11.428/2006

O Projeto Executivo de Compensação Florestal elaborado pela AMPLO, 2023, (SEI 61075931) propôs a compensação pelas intervenções realizadas em 23,54 ha corresponde a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, 2,18 ha corresponde a Floresta Estacional Semidecidual em estágio avançado de regeneração, 7,20 ha corresponde a Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio com rejeito sob dossel, 0,17 ha relacionados à Cerrado e 0,03 ha correspondente à Área Úmida, somando 33,12 hectares de área.

Como proposta de compensação pela intervenção no bioma Mata Atlântica, foi delimitado um quantitativo de 33,87 ha de área com as mesmas características ecológicas das áreas suprimidas, na mesma bacia hidrográfica e município onde ocorreu a intervenção, para fins de conservação, conforme preconizado no Art. 17 da Lei da Mata Atlântica.

Considerando que as Obras Emergenciais de Brumadinho decorrem de uma atividade minerária, também se faz necessário a recuperação de uma área de igual tamanho das áreas de Florestas nos estágios médio e avançado suprimidas pelo empreendimento, como forma de atendimento ao Art. 32 da Lei Federal 11. 428/2006. Para esta compensação foi delimitado um quantitativo de 33,37 ha de áreas a serem recuperadas.

As áreas propostas para esta compensação encontram-se inseridas nos limites da Fazenda Ponte Alta e Tabocas (FE-105/FE-125), destinada às compensações necessárias ao atendimento tanto do art. 17 quanto 32, e da Fazenda Água Fria (FE-101), destinada ao atendimento do art. 32. Ambas as propriedades são de titularidade da VALE S/A, bem como alguns imóveis situados no seu entorno que também serão destinados a compensações ambientais, integrando um maciço de áreas vegetadas.

Para fins de comprovação da similaridade das características ecológicas entre a área suprimida e a área destinada à compensação, conforme prevê o art. 50 do Decreto Nº 47.749/2019, foi apresentada na formalização da proposta, o documento denominado Relatório Técnico de Avaliação de Similaridade Ambiental entre as Áreas Afetadas Pelas Obras Emergenciais em Brumadinho e Áreas Propostas Para Compensação Ambiental.

De acordo com o estudo, a área de compensação possui alta similaridade com as áreas afetadas pelas Obras Emergenciais, possuindo grande número de espécies correlatas, incluindo as

ameaçadas de extinção e imunes de corte. Além disso, os parâmetros utilizados para classificação sucessional indicaram se tratar de uma vegetação em estágio médio avançado de regeneração.



Figura 124:Parte interna do fragmento florestal proposto para compensação florestal
Fonte: Estudo de Similaridade Florística, 2023



Figura 125:Área de Floresta Estacional proposta para compensação florestal.

Importante destacar que a área proposta para compensação do art. 17, se conecta com outras matas vizinhas e com áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa que serão restauradas em atendimento a outras compensações decorrentes das intervenções ambientais das Obras Emergenciais, contribuindo, dessa forma, para a formação de corredores ecológicos e redução da fragmentação florestal.

Dessa forma, considerando a conectividade com outros fragmentos florestais do entorno, e o incremento de área para translocação de espécies de fauna, impactando positivamente na funcionalidade ecossistêmica, tanto para flora, quanto fauna, fica evidente o ganho ambiental da proposta.

Outro ponto a destacar é o fato de a área de intervenção ter o mesmo enquadramento fitogeográfico da área proposta para compensação, sendo que ambas se localizam na mesma bacia hidrográfica e assim, tendem a ter maior correlação florística entre as áreas.

Já para as áreas destinadas à recuperação, de acordo com o art. 32, foi apresentado um Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA). A compensação deste item se dará por meio de recuperação de áreas atualmente caracterizadas como campos antrópicos/pastagens inseridas na propriedade Vale S/A cadastrada pela tal como FE-105/FE-125 e FE-101.

De acordo com o estudo, o objetivo da recuperação é o de alcançar o maior grau possível de restauração ecossistêmica, sendo que estas áreas devem ser restauradas retornando suas funções ecológicas, conservação do solo e dos recursos hídricos. Para isso será realizado o plantio de espécies nativas, sendo que elas foram selecionadas de acordo com levantamento realizado na área de intervenção das Obras Emergenciais para Reparação do ribeirão Ferro-Carvão, que é similar à área proposta para plantio da compensação. Ressalta-se que entre essas espécies estão incluídas as ameaçadas de extinção e protegidas identificadas na área de intervenção.

O plantio será monitorado e conduzido até que a vegetação se estabeleça, conforme determina o cronograma de execução do PRADA, o qual estabelece um prazo de dois anos para as atividades de implantação e manutenção da atividade.

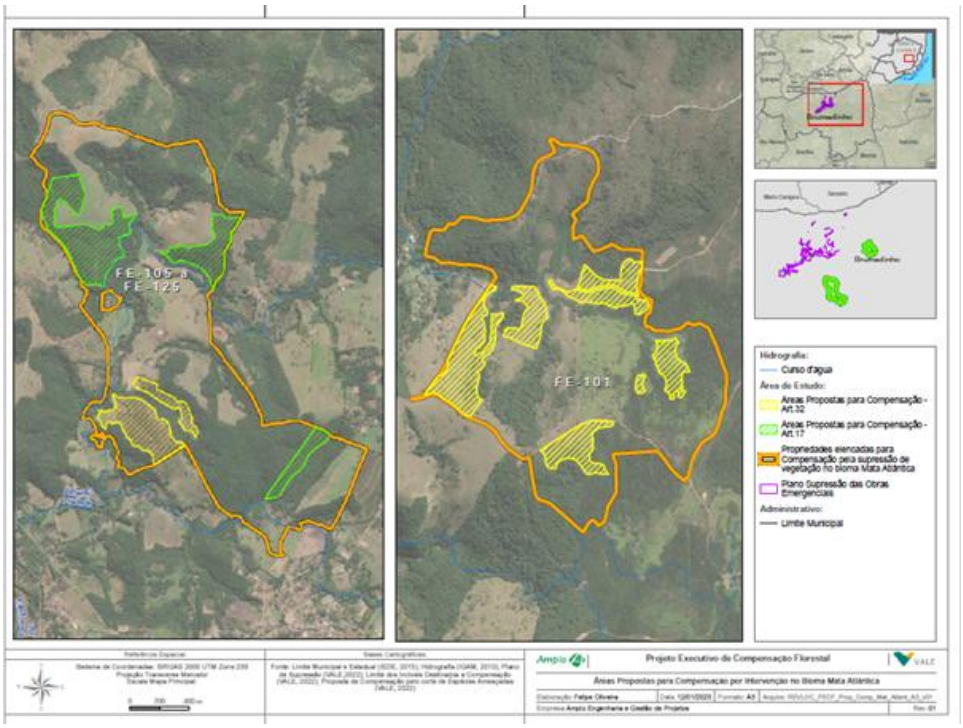


Figura 126:Localização das áreas propostas para compensação por supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica

Dessa forma, considera-se deferida a proposta de compensação pela supressão no bioma Mata Atlântica, cujo Termo de Compromisso de Compensação Florestal será firmado ao final do processo de licenciamento.

Salienta-se, contudo, que seja mantida as áreas destinadas a servidão ambiental livre do acesso de terceiros e animais em forrageamento, bem como com devido aceiros para controle de incêndio. Além disso, não deverá ser realizada limpeza de sub-bosque.

7.4 Compensação por supressão de vegetação nativa em empreendimento minerário – Lei Estadual nº 20.922/2013

A Compensação Minerária foi determinada pela **Lei 29.922/2013** e determina em seu Art. 75 que empreendimentos minerários que dependam de supressão em vegetação nativa estão condicionados à adoção de medidas de caráter compensatório, correspondente ao quantitativo de área suprimida para sua implantação.

Desta forma, para esta modalidade de compensação, a Vale S/A propõe a regularização fundiária de áreas no interior de Unidade de Conservação através da aquisição, regularização e doação destas áreas a Unidade receptora, num total de 33,20 hectares, correspondente às áreas de vegetação nativa suprimidas pelas Obras Emergenciais.

Recebemos do Órgão gestor desta Unidade de Conservação o Ofício IEF/PE SERRA DO ROLA MOÇA nº. 58/2022, datado de 20 de maio de 2022, confirmando a disponibilidade da área indicada para absorver tal proposta (ITJ-619).

Ressalta-se que foi formalizada a proposta de Compensação Florestal Minerária na Unidade Regional do IEF Metropolitana.

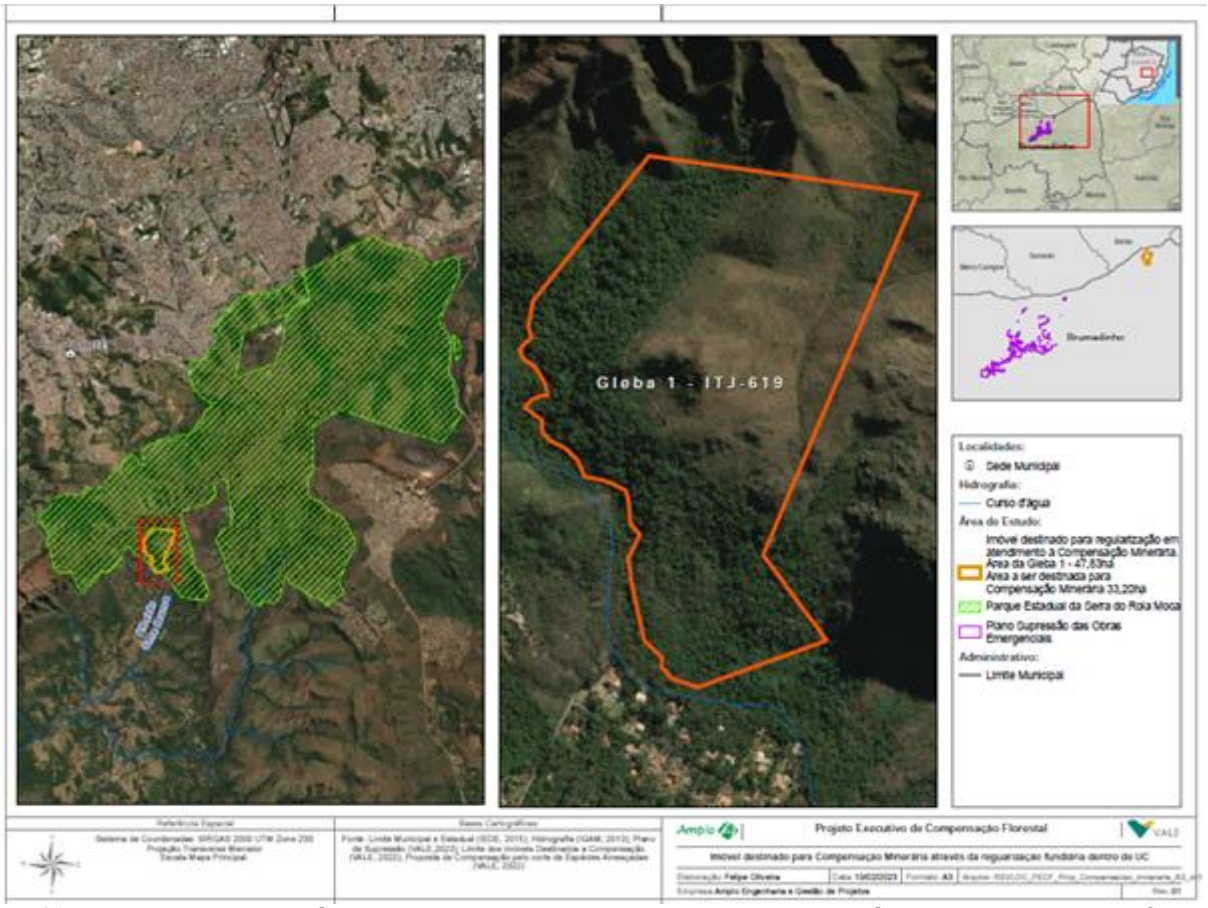


Figura 127:Localização da área proposta para compensação minerária - regularização fundiária

7.5 Compensação Espeleológica – Decreto Federal nº 99.556/1990

Não há impacto irreversível em cavidades, não havendo, portanto, necessidade de compensação.

7.6 Compensação de espécies protegidas por lei e ameaçadas de extinção – Portaria MMA nº 443/2014 e leis específicas

De acordo com o Plano de Utilização Pretendida (AMPLO, 2023, baseando-se na Lista Oficial das espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2014a), foram suprimidas cinco espécies ameaçadas de extinção, sendo elas: *Cedrela fissilis, Dalbergia nigra, Melanoxylon braúna, Stephanopodium engleri e Ocotea odorífera.*

No mesmo estudo, foram identificadas sete espécies consideradas protegidas: *Astronium fraxinifolium* e *Astronium urundeuva* (Portaria Normativa n° 83 de setembro de 1991), *Handroanthus albus*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Handroanthus ochraceus*, *Handroanthus serratifolius* e *Caryocar brasiliense* (Lei 20.308 de julho de 2012).

Para as espécies ameaçadas, o empreendedor seguiu o quantitativo de compensação preconizado no art. 29 da Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3.102/2021, o qual estipula que a compensação deverá obedecer a seguinte razão:

I. 10 (dez) mudas por exemplar autorizado para espécies na categoria Vulnerável – VU

II. 20 (vinte) mudas por exemplar autorizado para Espécies na categoria Em Perigo – EN

III. 25 (vinte e cinco) mudas por exemplar autorizado para Espécies na categoria Criticamente em Perigo – CR.

Para as espécies que apresentam Proteção Especial, foram consultadas as legislações pertinentes a cada espécie. De acordo com *§ 1º,* Art. 2A da Lei 20.308 de julho de 2012, que declara imune de corte no estado Minas Gerais o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) e o ipê-amarelo (*Handroanthus albus, Handroanthus chrysotrichus, Handroanthus ochraceus, Handroanthus serratifolius)*, como condição para supressão do pequizeiro o empreendedor deverá realizar o plantio de 5 a **10 espécimes** do pequizeiro por árvore suprimida. A Lei cita ainda que como condição para supressão do ipê-amarelo o empreendedor deverá realizar o plantio de 1 a **5 espécimes** por árvore suprimida.

Já a Portaria Normativa n° 83 de setembro de 1991, cita em seu Art. 1° a proibição do corte e exploração da Aroeira do Sertão (*Astronium urundeuva*), da Baraunas (*Melanoxylon braúna*) e do Gonçalo Alves *(Astronium fraxinifolium).* A portaria não cita o quantitativo de espécimes a serem plantadas por árvore suprimida, no entanto, para espécies objeto de proteção especial (imunes de corte), cuja norma não defina o quantitativo para compensação, o empreendedor utilizou para fins de compensação, o quantitativo de 10 (dez) mudas por exemplar autorizado.

Na tabela 24 constam as espécies identificadas, assim como o quantitativo suprimido e a ser compensado. Salienta-se que esse quantitativo inclui a estimativa de espécies ameaçadas/imunes feita para área de rejeito sob-dossel.

Para o cumprimento da compensação, foi apresentado Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA, onde se propôs a recuperação de uma área equivalente a 19,27 ha de reflorestamento heterogêneo com espécies nativas regionais na recuperação de áreas degradadas considerando o plantio de 32.100 indivíduos arbóreos (1284x25) no espaçamento de 3x2 m (1667 plantas/ha, Art. 117 do Decreto 47.749/2019).

O empreendedor justificou a inviabilidade da execução da compensação conforme o §1°, art. 73 do Decreto Estadual 47.749/2019. De acordo com o estudo apresentado, a utilização de um número elevado de indivíduos de algumas poucas espécies, com densidade e proximidade elevadas entre indivíduos, representa risco elevado de propagação de doenças e pragas que, dependendo da intensidade, poderão ocasionar comprometimento da vitalidade de um número expressivo de árvores.

Nesse caso, a compensação se dará de acordo com o § 3º do mesmo decreto.

Salienta-se que na proposta as 12 espécies ameaçadas de extinção/imunes de corte também

irão compor o rol de espécies a serem utilizadas no plantio heterogêneo. Nesse sentido, o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA traz 211 espécies arbóreas indicadas para plantio, sendo que elas foram selecionadas de acordo com levantamento realizado na área de intervenção das Obras Emergenciais para Reparação do ribeirão Ferro-Carvão, que subsidiaram o estudo para regularização da intervenção.

Após vistoria nas áreas propostas, considera-se pertinente a proposição de plantio de recuperação, tendo-se em vista os fragmentos florestais presentes no entorno, incluindo áreas de preservação permanente e reserva legal, o que resultará em conectividade entre os remanescentes, contribuindo para a formação de corredores ecológicos, redução da fragmentação florestal, aumento das áreas de habitat e passagem para fauna, além do aumento do fluxo gênico.

Família	Espécie	Status	Árvores Suprimida sobras emergenciais	Árvores Estimadas noRejeito sob-dossel	Total Árvores Suprimidas	Árvores Compensadas
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott	Imune de Corte	98	20	118	1180 (x10)
	Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.	Imune de Corte	115	23	138	1380 (x10)
Bignoniaceae	*Handroanthus albus* (Cham.) Mattos	Imune de Corte	1	0	1	5 (x5)
	Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos	Imune de Corte	11	2	13	65 (x5)
	Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Imune de Corte	202	41	243	1215 (x5)
	Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose	Imune de Corte	119	24	143	715 (x5)
Caryocaraceae	*Caryocar brasiliense* Cambess.	Imune de Corte	5	1	6	60 (x10)
Dichapetalaceae	*Stephanopodium engleri* Baill.	Em Perigo	13	3	16	320 (x20)
Fabaceae	*Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth.	Vulnerável	423	85	508	5080 (x10)
	Melanoxylon brauna Schott	Vulnerável e Imunde de Corte	47	9	56	560 (x10)
Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	Em Perigo	4	1	5	100 (x20)
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	Vulnerável	31	6	37	370 (x10)
TOTAL			**1069**	**215**	**1284**	**11050**

Tabela 57: Lista de espécies ameaçadas e imunes de corte registradas no censo florestal das obras emergenciais e estimadas na área de FES com rejeito sob dossel

Dessa forma, foi proposta a recuperação de áreas desprovidas de vegetação nativa na Fazenda Ponte Alta e Tabocas (FE 10) e da Fazenda Água Fria (FE-101), ambas de propriedade da VALE S/A, sendo recuperados 10,9538 hectares na primeira e 8,3164 hectares na segunda, sendo o plantio nessa última realizado em duas glebas, conforme observa-se na Figura 128.

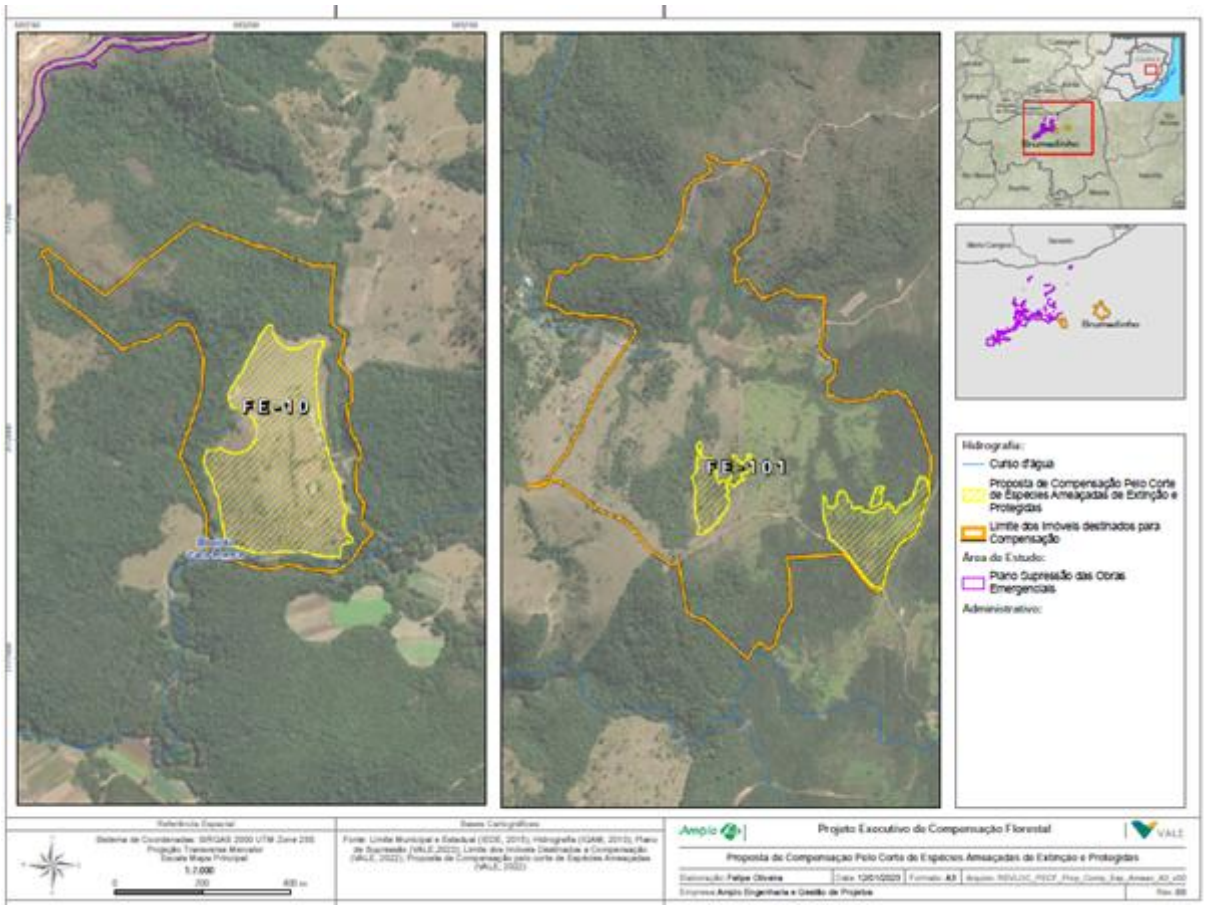


Figura 128: Localização das áreas propostas para compensação pelo corte de espécies ameaçadas de extinção e protegidas

Nesse sentido, o presente parecer opta pelo deferimento da proposta. No entanto, o plantio deverá ser feito conforme orientações expressas no § 3°, art. 73 do Decreto 47.749/2019.

7.7 Compensações pretéritas afetadas pela mancha (ferteco)

Além das compensações apresentadas, também será realizada compensação das áreas objeto de compensação pretérita, mas que foram afetadas pela mancha de rejeito, tendo em vista que a mancha de rejeitos afetou áreas de compensações pretéritas da Ferteco, antiga proprietária da Mina Córrego do Feijão, num quantitativo de área equivalente a 50,20 hectares.

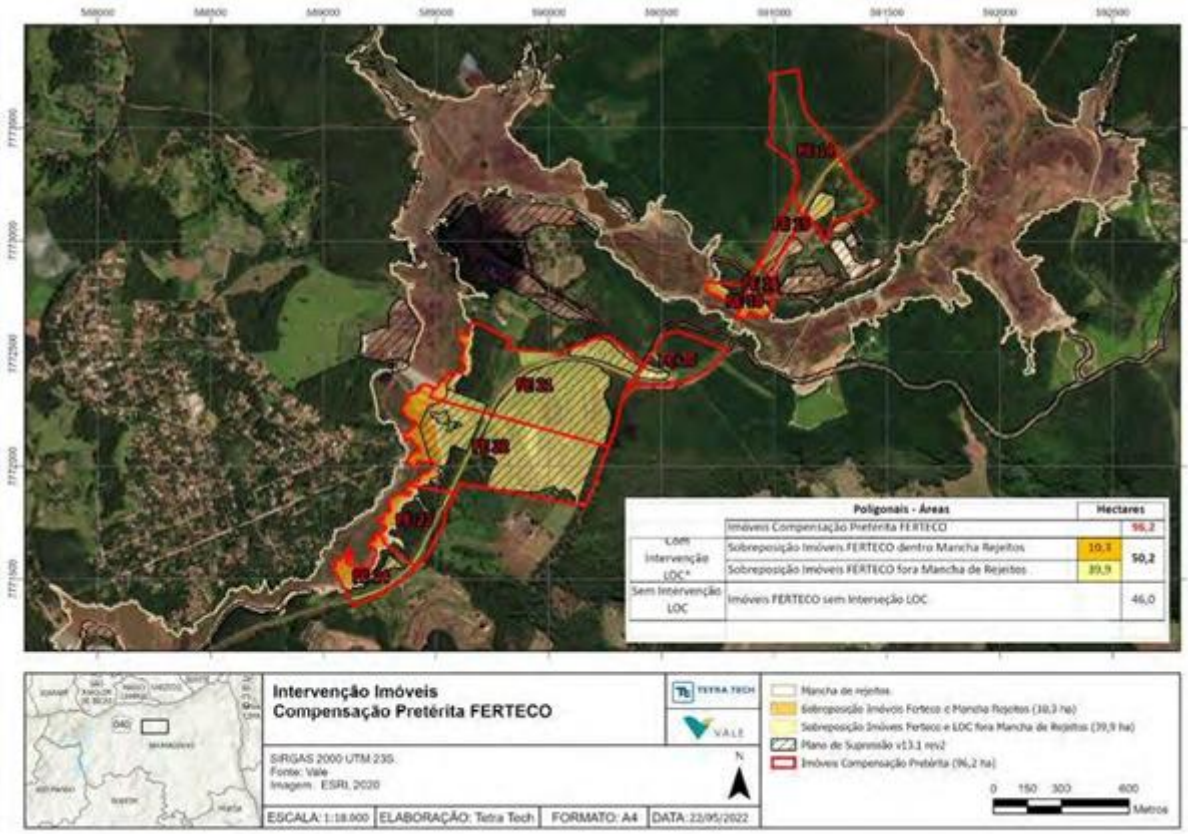


Figura 129:Detalhamento das compensações ambientais pretéritas afetadas pela mancha de rejeitos e/ou pelas Obras Emergenciais.

Dessa forma, a compensação deste item se dará por meio de recuperação de uma área de 96,20 hectares, distribuídas em propriedades Vale S/A (FE-105/FE-125 e FE-101).

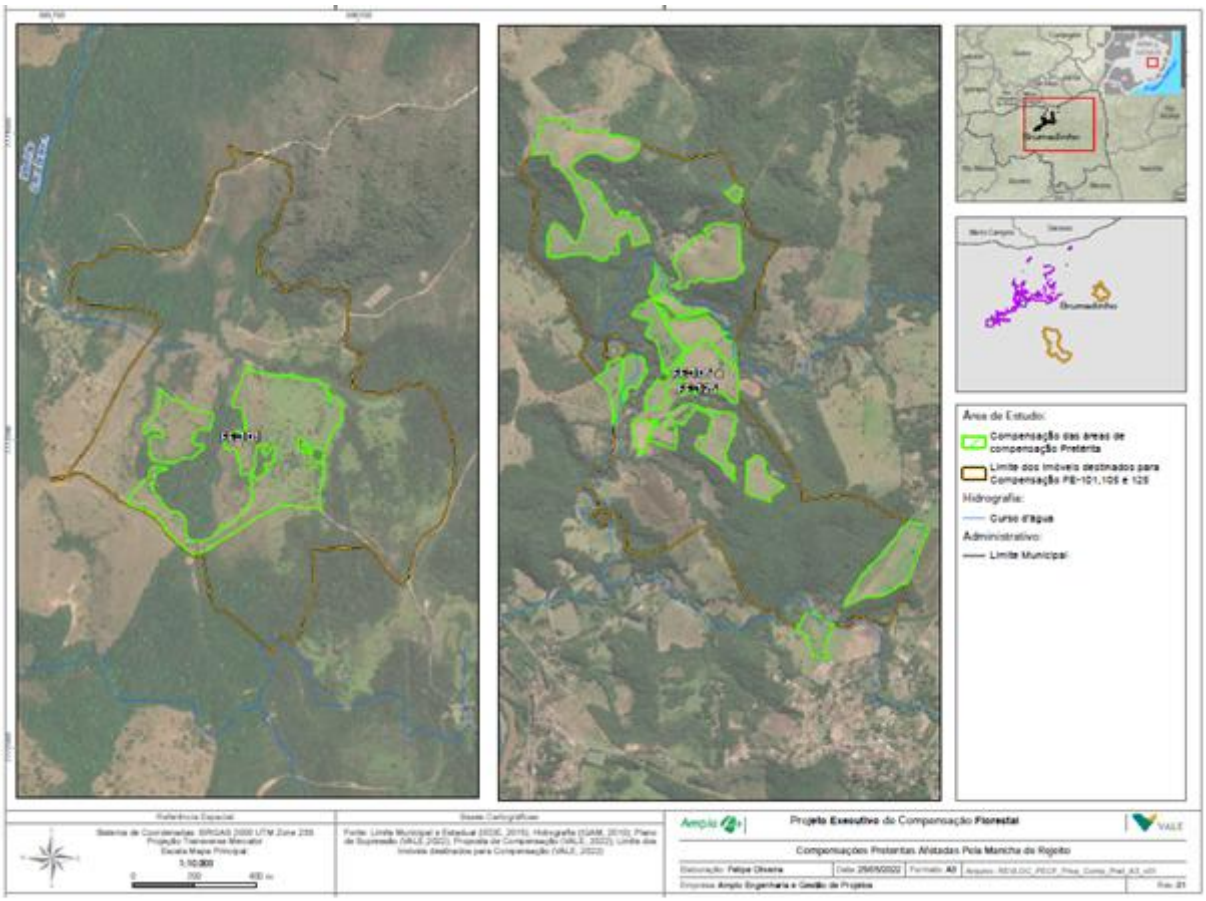


Figura 130:Localização das áreas propostas para compensações pretéritas afetadas pela mancha

Importante destacar que a além da proposta de relocação destas compensações representar quantitativos superiores às intervenções, ela se dará pela recuperação de 96,20 hectares de áreas antropizadas, favorecendo a formação de corredores ecológicos de vegetação, representando um ganho ambiental.

8 CONTROLE PROCESSUAL

O licenciamento ambiental constitui importante instrumento para viabilizar a Política Nacional do Meio Ambiente em estrita observância às normas federais e estaduais de proteção ao meio ambiente, visando assegurar a efetiva preservação e recuperação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico em consonância com o desenvolvimento socioeconômico, nos termos da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Nesse aspecto o controle processual tem como objetivo a avaliação sistêmica de todo o processo de licenciamento ambiental verificando a conformidade legal, sob os aspectos formais e materiais, dos documentos apresentados, bem como das intervenções requeridas e propostas de compensações constantes no processo, além de abordar todas as questões jurídicas e legais

inerentes a análise do caso concreto, nos termos do art. 54, inciso I, do Decreto Estadual nº 47.787/2019.

8.1 Síntese do Processo

Trata-se de Licenciamento Ambiental Corretivo das Obras Emergenciais decorrentes da ruptura das barragens B-I, B-IV e B-IVA da Mina Córrego do Feijão, que ocorreu às 12h28min do dia 25 de janeiro de 2019, e recuperação ambiental de sua área de influência. Conforme estabelecia a Resolução Conjunta SEMAD/IEF 1905/2013, foi comunicado o início das Obras Emergenciais em 08 de fevereiro de 2019.

Em 09 de maio de 2019, foi formalizado perante a Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana – Supram Central, pela Vale S/A, processo administrativo, PA COPAM n° 00245/2004/052/2019 e processo híbrido SEI nº 1370.01.0013847/2020-48, nos termos do Ofício SEMAD/SUPRAM CENTRAL-DRRA nº 323/2021, visando a obtenção da licença ambiental na modalidade Licença Ambiental Corretiva – LOC para as atividades descritas no parecer em tela. O empreendimento foi enquadrado na classe 6, critério locacional 2, de acordo com a Deliberação Normativa nº 217/2017.

8.2 Da competência para análise do processo

O processo foi formalizado perante a Superintendência Regional de Meio Ambiente Central Metropolitana. Contudo, após o Acordo Judicial em sede do Processo de Mediação nº 0122201-59.2020.8.13.0000 TJMG / CEJUSC 2º GRAU, o processo de licenciamento foi considerado prioritário, conforme exposto em seu item 10, Das Autorizações e Licenciamentos, que determina:

> Considerando o relevante interesse público das medidas, obras e ações estabelecidas no âmbito deste acordo, os procedimentos de autorização ou licenciamento a serem realizados junto ao Poder Executivo do Estado de Minas Gerais observarão a razoável duração do processo e os meios que garantam a celeridade de sua tramitação, de forma prioritária, observados os normativos, visando à eficiência na execução da medida, em prol do interesse comum.

Nesse sentido, a Superintendência de Projetos Prioritários – Suppri, criada pela Lei Estadual nº 21.972/2016, possui a função primordial de analisar os projetos prioritários, assim considerados em razão da relevância da atividade ou do empreendimento para a proteção ou reabilitação do meio ambiente ou para o desenvolvimento social ou econômico do Estado.

Diante disso, foi editada a Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam nº 3.201, de 29 de dezembro de 2022, a qual em seu artigo 4º determina que será a Superintendência de Projetos Prioritários a unidade responsável, no âmbito de suas competências de regularização, por analisar e emitir licenças e atos autorizativos que se façam necessários, conforme previsto no Capítulo 5, Cláusula 5.7.1 do Acordo Judicial celebrado no âmbito do CEJUSC/TJMG.

Desse modo, atendendo a orientação exarada no mencionado acordo judicial, bem como a Deliberação GDE nº 03/2023, o processo de licenciamento nº 00245/2004/052/2019 foi remetido para a Superintendência de Projetos Prioritários – Suppri, determinando que os processos decorrentes do inicial, correspondentes às fases subsequentes, devem ser considerados também prioritários, cabendo à SUPPRI analisar estes processos.

8.3 Competência para decisão do processo

Verifica-se que o empreendimento é de grande potencial poluidor/degradador e grande porte, foi classificado como de classe 6, com fator locacional 2, conforme parâmetros da Deliberação Normativa COPAM nº. 217/2017, com as alterações promovidas pela DN nº 240, de 29 de janeiro de 2021.

Assim, de acordo com o art. 14 da Lei nº 21.972/2016 e o art. 3º do Decreto nº 46.953/2016, compete ao COPAM decidir, por meio de suas câmaras técnicas, o presente feito. No caso em tela, a decisão cabe à Câmara de Atividades Minerárias - CMI, conforme dispõe o art. 14, § 1º, I do referido Decreto.

8.4 Documentação apresentada

Atendendo o disposto no formulário de orientação básica, o empreendedor apresentou o que segue para formalizar e instruir o processo de licenciamento ambiental PA COPAM n° 00245/2004/052/2019, incluindo os documentos apresentados no processo híbrido sei nº 1370.01.0013847/2020-48, aqueles solicitados nas informações complementares, quais sejam, Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 177/2021 (ID 31805788), Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 20/2022 (ID 41264115) e Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 232/2022 (ID 55122847), bem como documentos solicitados por meio de esclarecimentos adicionais:

a) Formulário de Caracterização do Empreendimento – FCE (Protocolo SIAM R0063632/2019 e SEI ID 37460304, 38977274, 40306576, 40306576 e 61075010)

b) Formulário de Orientação Básica – FOB (ID 39520533, 40304798, 40306578 e 66172660)

c) Publicação de Requerimento de Licença (Jornal O Tempo – 09/05/2019 – pg. 20) (Protocolo SIAM 0272200/2019);

d) Documentos do empreendedor:

- Comprovante de Inscrição e Situação Cadastral - CNPJ – Receita Federal do Empreendedor Vale S/A e do Empreendimento em Brumadinho (ID 40304872, 40304870 e 61075933);
- Comprovante de Inscrição Estadual do Empreendedor Vale S/A (ID 61076365);
- Extrato da ata da reunião extraordinária do Conselho de Administração: Vale S/A - 02/03/2019 (ID 40304874);

- Ata das Assembleias gerais ordinárias e extraordinárias dos acionistas da Vale S/A realizadas cumulativamente - 13/04/2018 (ID 40306600);
- Termo de posse dos diretores executivos que assinam as procurações apresentadas (ID 47235342 e 61075005)
- Estatuto Social: Vale S/A (ID 40304873 e 61075932);
- Extrato da ata da reunião ordinária do Conselho de Administração com termos de posse dos diretores executivos que assinam as procurações apresentadas - 15/03/2021 (ID 39556048, 47235342, 61075932);
- Procuração (Protocolo SIAM 0272202/2019):

Outorgante: Vale S/A (representada pelos Diretores Executivos Luiz Eduardo Froes do Amaral Osorio e Alexandre Gomes Pereira)

Outorgado: Gleuza Jesué e Vitor Brognaro Pimenta

- Procuração (ID 40304860):

Outorgante: Vale S/A (representada pelos Diretores Executivos Carlos Henrique Senna Medeiros e Luiz Eduardo Froes do Amaral Osorio)

Outorgado: Vanessa Cardoso Buzzi

- Procuração (ID 40304859)

Outorgante: Vale S/A (representada pelos Diretores Executivos Luiz Eduardo Froes do Amaral Osorio e Luciano Siani Pires)

Outorgada: Aidene Godinho

- Documentos pessoais (RG e CPF) Vanessa Cardoso Buzzi e Aidene Godinho (ID 40304868 e 40304867);
- Procuração (ID 37461438)

Outorgante: Vale S/A (representada pelos Diretores Executivos Carlos Henrique Senna Medeiros e Luiz Eduardo Fores do Amaral Osorio)

Outorgada: Gleuza Jesué

- Documentos pessoais (RG e CPF) de Gleuza Jesué e Comprovante de residência de Gleuza Jesué e Vanessa Cardoso Buzzi (ID37461438);
- Comprovante de residência de Vitor Brugnara Pimenta (ID 39556048);
- Procuração (ID 47235341)

Outorgante: Vale S/A (representada pelos Diretores Executivos Carlos Henrique Senna Medeiros e Gustavo Duarte Pimenta)

Outorgados: Vanessa Cardoso Buzzi, Gleuza Jesué e Vitor Brugnara Pimenta

e) Declaração Municipal de Brumadinho (uso e ocupação do solo) (ID 47235345, 38581682 e 66746726);

f) Certificado de Regularidade junto ao Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) das empresas a seguir:

- Vale S/A – nº 473431 (Protocolo SIAM 0272207/2019 e ID 47235339);
- Amplo Engenharia e Gestão de Projetos Ltda. nº 1444133 (ID 39556048, 47235339);
- Arcadis LOGOS S/A nº 5436386 (ID 47235339);

g) Declaração de Utilidade Pública do município de Brumadinho/MG - Decreto nº 105, de 12 de julho de 2019 (ID 37461438);

h) DAEs referentes à indenização pelos custos de análise do licenciamento (ID 40233422 e 40233423), indenização pelos custos de análise da intervenção ambiental (ID 47235329) e taxa florestal (ID 47235329) e taxa para emissão e retificação de FOB (Protocolo SIAM nº 0266010/2019, ID 38903988, 40233862 e 66181999);

i) Cadastro Ambiental Rural – CAR (ID 61076366);

j) Certidões de matrícula da área diretamente afetada (ID's 61076074, 61076075, 61076076, 61076077, 61076078, 61076079, 61076080, 61076081, 61076182, 61076183, 61076184, 61076185, 61076186, 61076187, 61076188, 61076189, 61076190, 61076191, 61076239, 61076240, 61076241 e 67403265);

k) Certidão de matrícula nº 16.850, referente ao lote 02, quadra 20, do Cartório de Registro de Imóveis de Brumadinho, em nome de Vagner Xavier Gontijo e Valéria Aparecida Gontijo (ID68937071);

l) Requerimento para Intervenção Ambiental (ID 37462547, 47235348, 61075002, 66746725 e 69127243);

m) Requerimento de outorga (ID 40304852 e 40306581);

n) Requerimento para formalização de proposta de compensação florestal (ID 61075930);

o) Cadastro SINAFLOR (ID 37462545);

p) Carta de anuência do Órgão Gestor do Parque Estadual da Serra do Rola Moça para regularização fundiária de áreas no interior desta Unidade de Conservação (ID 61075669);

q) Ata de assembleia ordinária e extraordinária, cumulativa, em 30 de abril de 2021, em que firmaram a cisão parcial da MBR com incorporação da parcela cindida pela Vale S.A. (ID 61075932);

r) Ata de assembleia extraordinária, em 30 de abril de 2020, em que firmaram a incorporação da companhia Ferrous Resources do Brasil S.A. pela Vale S.A. (ID 61075932);

s) Requerimento para formalização de proposta de compensação florestal (ID 61075931);

t) Declaração de anuência Vale – Permissão de uso da área de propriedade da MRS Logística para construção de cortina atirantada (ID 66746726);

u) Escritura Pública de cessão de direitos aquisitivos e possessórios de imóvel, que entre si fazem Thiago Oliveira Bernardo a Vale S/A em relação ao imóvel da matrícula nº 6.989 - BUAF 06 (ID 67403263);

v) Instrumento particular de transação extrajudicial e quitação mútua de indenização que entre si celebram Vale S.A., João Batista Dias e S/M Maria Aparecida Soares Dias, considerando a necessidade de intervenção no imóvel de matrícula de registro nº 11.800 (ID 68129168);

w) Termo aditivo ao Instrumento particular de transação extrajudicial e quitação mútua de indenização que entre si celebram Vale S.A., João Batista Dias e S/M Maria Aparecida Soares Dias, considerando a necessidade de intervenção no imóvel de matrícula de registro nº 11.800 (ID 68129168);

x) Termo de autorização para perfuração de poço e captação de água firmados entre Vale S.A. e Valéria Aparecida Gontijo e Vagner Xavier Gontijo, em relação ao imóvel denominado “Parque da Cachoeira”, matrículas de nº 7576 e 7577 (ID 68129167);

y) Requerimento de Regularização de Reserva Legal (ID 61076366);

8.5 Estudos apresentados, com ARTs e CTFs das equipes responsáveis

- Estudo de Impacto Ambiental (EIA) (Protocolo SIAM 0272212/2019);
- Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (Protocolo SIAM 0272213/2019);
- Plano de Controle Ambiental – PCA com ART (Protocolo SIAM 0272201/2019, ID 15955598, 30392679, 37459418, 37459419, 37459422, 37459425);
- Estudo de prospecção espeleológica sobre a Área Diretamente Afetada do Empreendimento ou em seu entorno em um raio de 250 m (Protocolo SIAM 0272209/2019);
- Relatório Técnico – Atualização da Delimitação da Área Ocupada com Rejeito sob Dossel (ID 31560459);
- Plano de Manejo de Rejeitos – PMR (Processo SEI nº 2090.01.0002703/2020-40)
- Plano Integrado de Gerenciamento de Rejeitos e Resíduos – PIGRR (Processo SEI nº 2090.01.0004327/2019-39);

- Plano de Gerenciamento de Áreas com Potencial de Contaminação – PGAC (Processos SEI nº 2090.01.0003291/2020-72; 2090.01.0003986/2020-28; 2090.01.0004327/2019-39; 2090.01.0003141/2021-45);
- Estudo de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Avaliação de Risco Ecológico (Processo SEI nº 2090.01.0003727/2019-40);
- Plano de Caracterização de Rejeitos – PCA das Obras Emergenciais (Processo SEI nº 2090.01.0000552/2020-14);
- Plano de Caracterização e Monitoramento da Qualidade do Solo/ Programa de Caracterização e Monitoramento dos Solos nas Áreas Inundadas e Sub-bacia do Ribeirão Ferro-Carvão (Processo SEI nº 2090.01.0000552/2020-14);
- Arquivos Digitais Espeleologia (ID 37455934);
- Plano de Utilização Pretendida - PUP (ID 37461981, 37461984 e 61075833);
- Projeto Técnico de Reconstituição da Flora - PTRF (ID 47235327 e 47235328);
- Estudo referente a critério locacional no entorno de Unidade de Conservação (Protocolo SIAM 0272210/2019);
- Planta Planimétrica (ID 37461978, 61075672);
- Projeto de Recomposição de Áreas Degradas e Alteradas - PRADA (ID 47235327, 61076125, 61076115 e 61075944);
- Projeto Executivo de compensação florestal por intervenções ambientais – PECF (ID 61075930, 61075932 e 61075931);
- Relatório técnico de avaliação de similaridade ambiental entre as áreas afetadas pelas obras emergências em brumadinho e áreas propostas para compensação ambiental (ID 61075929);
- Proposta de Relocação de Reservas Legais – Bloco 3 (ID 61076364 e 69127874);
- Planta e Memorial descritivo proposta de relocação de Reserva Legal – Bloco 3 (ID 61076365);

Ressalta-se que é encaminhado relatório de Reporte semestral do Plano de Controle Ambiental – PCA, o qual apresenta as ações executadas dos Programas Ambientais dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico estabelecidos ao controle e mitigação de impactos das Obras Emergenciais, desde o início das obras.

Para a análise deste processo de licenciamento ambiental corretivo a equipe técnica realizou vistorias no local, conforme consta do Relatório de Vistoria nº 0252399/2021 (ID 32321598), Relatório Técnico de Fiscalização - SEMAD/SUPPRI/DAT (ID 53432917), Auto de Fiscalização

SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 4/2022 (ID 57265626) e Auto de Fiscalização SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 8/2023 (ID 70782707).

Além disso, foi solicitado ao empreendedor, com fundamento na Resolução Conjunta SEMAD/IEF/IGAM/FEAM n° 2959/2020, que trata do uso de alternativas tecnológicas como opção para realização das atividades de forma remota, relatório cujo tema foi a realização de Vistoria Remota da LOC Brumadinho – Meio Socioeconômico (ID 30858733 e 34691656). Dessa forma, foi emitido o Relatório Técnico nº 61/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021 pela equipe técnica (ID 36585002).

Destaca-se que devido a intervenção em área de Reserva Legal sem autorização ou licença do órgão ambiental, foi lavrado o Auto de Infração nº 319357/2023 (ID 70966895). As intervenções foram realizadas em várias matrículas, conforme descrito no item 3.2.4 deste parecer.

As Anotações de Responsabilidade Técnica e os Cadastros Técnicos Federais das equipes responsáveis pelos estudos ambientais do empreendimento foram devidamente apresentadas, em atendimento ao § 7º do art. 17 da DN 217/2017 e art. 9º da Lei 6.938/81.

8.6 Publicidade do requerimento de licença e audiência pública

No dia 11 de maio de 2019 foi publicada no Diário Oficial do Estado, página 06, a solicitação de Licença Ambiental de operação Corretiva, para o empreendimento ora licenciado, informando que foi apresentado EIA/RIMA e que os estudos ambientais se encontravam à disposição dos interessados.

Comunicava, ainda, que os interessados na realização de Audiência Pública deveriam formalizar requerimento, conforme Deliberação Normativa COPAM nº 225/2018, dentro do prazo de 45 (quarenta e cinco) dias a contar da data da publicação. Não houve solicitação para realização do evento.

A publicação do requerimento de Licença de Operação Corretiva se deu no jornal *O Tempo*, com circulação no dia 09 de maio de 2019, às fls. 20.

8.7 Declaração de conformidade do município

De acordo com o art. 10, §1º da Resolução do CONAMA 237/1997 e do art. 18 do Decreto Estadual 47.383/2018, foi apresentada a Declaração de conformidade emitida pelo Município da área diretamente afetada pelo empreendimento.

Consta nos autos a Declaração de Viabilidade emitida pelo Município de Brumadinho datada de 12 de novembro de 2021 (ID 47235345 e 38581682), atestando que as atividades estão em conformidade com as leis e regulamentos administrativos do município, assinada pela Secretária de Planejamento, Sra. Paula Mara Cordeiro, e o Secretário de Planejamento e Coordenação, Sr. Norberto Giovannini Ribeiro.

Contudo, diante da necessidade de complementação da declaração para adequá-la com todas as atividades descritas neste parecer, foi emitida nova Declaração de Viabilidade pelo município

de Brumadinho datada de 17 de abril de 2023 (ID 66746726) atestando que as atividades estão em conformidade com as leis e regulamentos administrativos do município, assinada pela Secretária de Planejamento, Sra. Núbia Carla de Lima, e a Secretária Adjunta de Planejamento e Coordenação, Sra. Ana Paula Resende.

8.8 Do comprovante de propriedade/posse

O Plano Diretor das Obras Emergenciais está inserido em um total de 191 propriedades, sendo que 153 são propriedades Vale S/A, 1 é propriedade de terceiro com contrato de servidão mineral Vale S/A e 37 são propriedades de terceiros. Já o Plano de Supressão está inserido em um total de 105 propriedades, sendo que 89 são propriedades Vale S/A, 1 é propriedade de terceiro com contrato de servidão mineral Vale S/A e 15 são propriedades de terceiros.

A Tabela 3.1 apresentada no Plano de Utilização Pretendida – PUP (ID 61075833) mostra a lista de todas as propriedades envolvidas nas Obras Emergenciais para Reparação do Ribeirão Ferro-Carvão.

Ressalta-se que foi instituído pelo município de Brumadinho o Decreto de Utilidade Pública 105/2019 para garantir as ações emergenciais de contenção dos danos decorrentes do rompimento da Barragem B-I da Mina Córrego do Feijão. Este Decreto inclui apenas as propriedades de terceiros afetadas diretamente pela corrida de rejeitos. O empreendedor apresentou os shapes com limite do Decreto de Utilidade Pública, bem como planilha contendo as propriedades intervindas sinalizando aquelas que se encontram na área do Decreto, bem como aquelas que não se encontram.

No que diz respeito àquelas propriedades intervindas que não se encontram na área do Decreto de Utilidade Pública e são de terceiros, deve ser apresentada anuência para a intervenção. De acordo com a planilha apresentada pelo empreendedor, bem como pelos shapes, as propriedades abaixo não fazem parte do Decreto de Utilidade Pública, são de terceiros e passíveis de intervenção ambiental, o empreendedor apresentou as seguintes justificativas sobre essas propriedades no processo (ID 66746724):

CADASTRO/MATRÍCULA	JUSTIFICATIVA
ITJ 357	Anuência para intervenção (ID 68129168)
ITJ 436	Anuência MRS - Anexo 7 (ID 66746726)
ITJ 92	Área em aquisição via processo indenizatório. Parte já adquirida pela Vale (FE-88) e parte em negociação judicial.
ITJ 406	Propriedade em aquisição via processo indenizatório. Parte da matrícula já adquirida e regularizada conforme apresentado no Anexo 7 (ID 66746726).
ITJ 570	Refere-se a propriedade da Prefeitura de

	Brumadinho por se tratar de Área Verde do município (Mat. 7.215). Foi apresentada Declaração de Anuência para intervenção expressa da Prefeitura Municipal de Brumadinho, assinada pelo Secretário de Planejamento e Coordenação do município (ID 72614717).
M.16.850	Lote 02 – quadra 20 – Parque da Cachoeira. Anuência adquirida em relação a propriedade contígua (lote 01 – quadra 20 – ID 68129167) de mesmos proprietários, conforme esclarecimentos constantes na Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 68842315)
ITJ 20	Propriedade sobreposta a DUP e em negociação via processo indenizatório. Esclarecimentos na Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 68842315).
ITJ 21	Propriedade sobreposta a DUP e em aquisição via processo indenizatório. Esclarecimentos na Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 68842315).
ITJ 28	Propriedade sobreposta a DUP e em negociação via processo indenizatório da parte intervinda. Esclarecimentos na Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 68842315).

Nesse sentido, no que se refere as propriedades em negociação pelo empreendedor, restará condicionada a apresentação das documentações de posse e propriedade dos imóveis adquiridos ao fim da negociação.

8.9 Reserva Legal

O empreendimento abrange propriedades rurais localizadas no município de Brumadinho.

Assim, por localizar-se em áreas rurais, aplica-se o disposto no art. 12, inciso II, da Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) que determina a preservação da Reserva Legal, observando-se o percentual mínimo de 20% em relação à área do imóvel.

De acordo com Plano de Utilização Pretendida (AMPLO,2023) apresentado em resposta às informações complementares adicionais solicitadas no Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT nº. 232/2022 (ID 61075833), emitido em 21 de outubro de 2022, as intervenções relacionadas às obras emergenciais ocorreram ao todo em 105 propriedades, sendo que 89 são propriedades Vale S/A, 1 é propriedade de terceiro com contrato de servidão mineral Vale S/A e 15 são propriedades de terceiros. Para fins de análise da reserva legal dessas propriedades, os tópicos

foram divididos em Reserva Legal - Propriedades de Terceiros e Reserva Legal - Propriedades Vale, conforme o que segue.

8.9.1. Reserva Legal - Propriedades de Terceiros

- ITJ 20

No que se refere a propriedade cadastrada com o ITJ 20 a proposta é de recuperação da área de reserva legal do imóvel, que já possui o percentual de acordo com a legislação (ID 61076369).

De acordo com o que consta deste parecer, a proposta foi considerada satisfatória pela equipe técnica. Porém, no Termo de Compromisso de Reserva Legal a ser apresentado, o quantitativo averbado deverá ser ajustado e as retificações cartoriais deverão ser realizadas conforme cronograma de regularização apresentado.

- ITJ 21 / ITJ 391 / ITJ 406/ ITJ 92

Conforme consta das tabelas de imóveis protocoladas (ID 61076370) essas propriedades estão na frente indenizatória, em fase de tratativas com o proprietário. Assim que houver a finalização do acordo, elas farão parte do Bloco 3, cuja proposta da Vale será descrita abaixo, conforme esclarecido na resposta anexada ao processo, bem como em atas de reuniões realizadas em 11 de maio de 2023, 21 de junho de 2023 e em Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 61076370, 67511909, 68638264 e 68842315).

Então, ficará condicionado neste parecer a inclusão das propriedades no bloco e a apresentação da documentação de posse e propriedade dos imóveis ao fim da negociação.

- ITJ 436

De acordo com a Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 68842315), que contêm alguns esclarecimentos solicitados pela equipe da SUPPRI, a área da ITJ 436 está sob gestão da concessionária MRS Logística, a qual é detentora da posse do imóvel. De acordo com o referido documento, esta é uma área pública da União, da extinta Rede Ferroviária Federal - RFFSA. Foi apresentada a anuência da MRS Logística para as intervenções realizadas.

Contudo, diante da ausência de regularização da Reserva Legal desta propriedade e pelo fato de se tratar de posse de terceiro, resta condicionado neste parecer a necessidade de empreendedor cientificar o possuidor da necessidade de regularização de sua Reserva Legal, mediante apresentação de comprovante da cientificação.

- S/L (M. 6.474)

Essa propriedade, identificada pelo código FE-07(S), possui domínio da Vale, através de um contrato de servidão averbado no registro R-2-6474 desta matrícula. Conforme averbação, a servidão em favor da Vale possui natureza perpétua, autoriza a Outorgada a usufruir dos direitos inerentes à qualidade de proprietário, inclusive para defesa da posse em que se encontra investida. Nesse sentido, a proposta de regularização da Reserva Legal da mesma foi incluída

na proposta do Bloco 3, juntamente com as demais propriedades de titularidade Vale.

- ITJ 28

Atualmente a propriedade está inscrita no CAR sob dois códigos distintos: o MG-3109006-57B99BF657DC48A2866AB70CCC21832D, cadastrado anteriormente, com área total de 1123,93 ha e Reserva Legal averbada de 244,33 ha; e o MG-3109006-289436ED4D7B4798BD1D472677321632, mais recente, com uma área total declarada de 1135,22 ha e Reserva Legal Averbada de 228,06 hectares, sendo certo que ambos os cadastros possuem Reserva Legal que perfazem mais que os 20% exigidos em lei.

O imóvel está na frente indenizatória, em fase de tratativas com o proprietário. De acordo com a Vale, só serão adquiridas as porções da propriedade que sofreram intervenções pelas obras emergenciais ou pela corrida de rejeitos. Assim que houver a finalização do acordo, essas porções farão parte do Bloco 3, conforme esclarecido em ata de reunião realizada no dia 21 de junho de 2023 e em Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0706/2023 (ID 68638264 e 68842315). Ressalta-se que as intervenções não atingiram a Reserva Legal do imóvel.

Sendo assim, o CAR dessa propriedade deverá ser retificado conforme as orientações explanadas neste parecer, bem como a documentação de posse e propriedade do imóvel deverá ser regularizada conforme as alterações sofridas tanto na área do imóvel, quanto na Reserva Legal. Esses ajustes deverão respeitar o cronograma de regularização de Reserva Legal apresentado pela Vale.

- ITJ 357

Esta propriedade de terceiros está cadastrada no CAR sob o número MG-3109006-427F115B1C8D493190546D73C3BFCD0F, com área total de 10,27 ha e Reserva Legal proposta de 2,65 ha. A Reserva Legal proposta sofreu intervenção em 1,037 hectares. (ID 61076367 e 61076368).

A fim de regularizar a Reserva Legal, a Vale realizou, juntamente com os proprietários, uma nova proposta de localização dela. De acordo com o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas - PRADA (ID 61076367).

Visto que a maior parte da propriedade se encontra dentro de Área de Preservação Permanente e que as glebas da Reserva Legal proposta também estará inserida nessa área, deverá ser respeitada as condições preconizadas no art. 35 da Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013.

- ITJ 570

De acordo com o Relatório Técnico de Resposta ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT n° 20/2022 (ID 47235350), bem como esclarecido na resposta anexada em 26 de maio de 2023 (ID 66746724) esta propriedade refere-se a uma área verde da Prefeitura Municipal de Brumadinho, e por estar em zona urbana, não necessita de cadastro no SICAR.

- S/L (T. 397, Livro 3-A, FL 65) / S/L (M.16.850)

De acordo com as informações apresentadas pelo empreendedor em 26 de maio de 2023 (ID 66746724), as propriedades caracterizam-se como lotes urbanos, não sendo necessária a destinação de Reserva Legal e inscrição no CAR.

- FE- 44 e FE-82

No registro de imóveis consta como proprietária a Mineração Brasileira Reunidas – MBR S/A. Contudo, o empreendedor apresentou Atas das Assembleias Gerais Ordinária e Extraordinária realizadas em 30 de abril de 2021, em que houve a cisão parcial da empresa proprietária dos imóveis e incorporação desta à Vale S/A (ID 61075932), o que justifica o empreendedor apresentar esses imóveis como propriedades da Vale.

Nesse sentido, as referidas propriedades foram incluídas na proposta de regularização da Reserva Legal e farão parte do Bloco 3, conforme será apresentado no tópico seguinte.

8.9.2. Reserva Legal - Propriedades Vale

A Vale apresentou, em resposta às informações complementares adicionais, protocoladas por meio da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0651/2022 (ID 47235349), documento intitulado “Diagnóstico Ambiental das Reservas Legais das propriedades Vale no município de Brumadinho” (ID 47236343 e 47236344). Contudo, diante de inconsistências técnicas e documentais encontradas na proposta, em reunião entre a SUPPRI e a Vale, foi orientado que a proposta de relocação se desse por bloco, uma vez que os imóveis possuem áreas contíguas em sua totalidade e, em grande parte, mesma titularidade. Dessa forma, foi apresentada a Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023 (ID 61075000) e o Relatório em Resposta ao Ofício SEMAD/SUPPRI/DAT N° 232/2022 (ID 61075001).

Dentre os documentos protocolados, consta o Relatório Técnico Descritivo com Proposta de Relocação de Reservas Legais Vale- Bloco 3, juntamente com o Requerimento de Regularização de Reserva Legal e documentos correlatos.

Considerando que o empreendedor apresentou nova proposta para adequação das Reservas Legais, conforme estabelecido na Lei Estadual nº 20.922/2013, para que se possa realocar ou compensar a reserva legal de uma propriedade é necessário que a fitofisionomias vegetais, solo e recursos hídricos sejam semelhantes ou em melhores condições que a área anterior, observados os critérios técnicos que garantam ganho ambiental.

Com isso, foram escolhidas novas áreas dentro das mesmas propriedades de origem quando elas apresentavam áreas de vegetação nativa suficiente para atingir o total de reserva necessário para a propriedade, ou realizou-se a compensação das reservas dentro de outra propriedade do empreendedor. A referidas áreas estão inseridas no mesmo contexto fitogeográfico das demais áreas de Reserva Legal averbadas e possui cobertura vegetal semelhante, representada por vegetação de Floresta Estacional Semidecidual.

O total de área do Bloco 03 é de 1.828,23 ha e o total de área dos 91 imóveis é de 1.813,01 ha, sendo a diferença entre os quantitativos devido ao fato de que o limite do bloco engloba estradas, ferrovias, rios e outros (ID 61076364, 61076365 e 61076366).

Contudo, considerando que a proposta ainda apresentou grande fragmentação de área de Reserva Legal, a Vale reavaliou as áreas de remanescentes florestais nas propriedades existentes no bloco e as inconsistências ainda existentes no quantitativo apresentado. Dessa forma, foi protocolada, por meio da Carta Diretoria de Reparação nº C.EXT. 0722/2023 (ID 69127873), a retificação da proposta de relocação das Reservas Legais de imóveis da Vale, intervindas pelas Obras Emergenciais.

Tendo em vista que algumas áreas propostas para localização da Reserva Legal estavam muito próximas dos locais onde estão sendo executadas as obras, a Vale apresentou documento Síntese de proposta de relocação de Reservas Legais Vale_Bloco 3 Revisada (ID 72902177), inserindo a relocação de Reservas Legais isoladas, inseridas no entrono do Plano Diretor de Obras e/ou no buffer de 150m no entorno da BI.

O percentual de reserva legal, considerando a área total do bloco de 1828,23 ha e a área total de Reserva Legal de 389,28 hectares, será de 21,29%.

Diante do exposto, o presente parecer aprova a localização da Reserva Legal na forma como foi apresentada na nova proposta, devendo o empreendedor manter apenas um cadastro dentre aqueles declarados, submetendo-o à retificação em conformidade com as alterações propostas neste documento. Os demais cadastros deverão ser cancelados.

Em relação a relocação, a localização proposta foi analisada e aprovada pela equipe da Suppri, sendo condicionada a assinatura do Termo De Responsabilidade/Compromisso De Averbação De Área De Reserva Legal, no que couber, ou adequação do CAR registrado.

8.10 Unidade de conservação

A Resolução Conama nº 428/2010 e o Decreto Estadual nº 47.941/2020 estabelecem que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar Unidade de Conservação (UC) específica ou sua zona de amortecimento (ZA), assim considerado pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC.

O empreendedor informa que a Bacia do Ribeirão Ferro Carvão está dentro dos limites da Unidade de Conservação de Uso Sustentável APA Sul RMBH e uma grande extensão da bacia, a norte e leste, se encontra dentro da Zona de Amortecimento do Parque Estadual Serra do Rola Moça.

Nos termos da Resolução CONAMA Nº 428/2010, art. 1º, e do Decreto Estadual nº 47.941/2020, art. 1º, o órgão responsável pela administração do Parque Estadual Serra do Rola Moça emitiu Termo de Autorização para o Licenciamento nº PESRM 02/2023 (ID 72247947), no dia 25 de

agosto de 2023.

Com relação à Unidade de Conservação de Uso Sustentável APA Sul RMBH, foi emitido o Termo de Autorização para o Licenciamento nº APASUL 03/2023 (ID 72247355), no dia 25 de agosto de 2023.

8.11 Manifestação dos órgãos intervenientes

Em relação às manifestações de órgãos intervenientes, o art. 27 da Lei Estadual nº 21.972/2016 estabelece a obrigatoriedade de apresentação de anuência dos órgãos competentes quando o empreendimento implicar em impacto, dentre outros, em terra indígena ou quilombola e em bem cultural acautelado.

Conforme declaração do empreendedor, na caracterização do FCE, no item fatores de restrição ou vedação, as obras não causarão impacto em terra indígena ou quilombola, em bem cultural acautelado e não é atrativo de avifauna em área de segurança aeroportuária.

Dessa forma, considerando que a presunção da boa-fé do particular perante o Poder Público está prevista expressamente no inciso II do art. 2º da Lei Estadual nº 23.959/2021 (Declaração Estadual de Direitos de Liberdade Econômica) e no inciso II do art. 2º, II da lei Federal 13.874/2019 (Declaração de Direitos de Liberdade Econômica), esta declaração é suficiente para instrução do processo, e a manifestação dos referidos órgãos não é exigida. No mesmo sentido a Nota Jurídica ASJUR.SEMAD nº 113/2020 aprovada pela Advocacia Geral do Estado de Minas Gerais (Promoção 18687149/2020/CJ/AGE-AGE).

Em que pese a declaração do empreendedor e o entendimento institucional acima exposto, o empreendedor optou por apresentar os estudos específicos junto ao IEPHA e IPHAN, a fim de obter as respectivas anuências para o empreendimento.

O empreendedor informou, em síntese, que os estudos referentes ao patrimônio arqueológico na área de influência foram apresentados ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN/MG, no processo SEI nº 01514.000314/2023-80, e aguarda decisão. Já os estudos referentes ao Patrimônio Cultural Material e Imaterial, foram submetidos à aprovação do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico - IEPHA/MG, sob o processo SEI nº 2200.01.0000502/2023-91 e aguarda manifestação do órgão.

Dessa forma, em atenção ao disposto no §2º do art. 26, do Decreto Estadual nº 47.383/2018, caso o presente Parecer Único seja aprovado pela câmara técnica especializada, a licença ambiental não produzirá efeitos até que o empreendedor obtenha as manifestações favoráveis do IPHAN e IEPHA.

8.12 Do Programa de Educação Ambiental - PEA

O Programa de Educação Ambiental é exigível nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos listados na DN COPAM 217/2017 e considerados como causadores de significativo impacto ambiental e/ou passíveis de apresentação de Estudo e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, nos termos da DN COPAM 214/2017.

Nesse sentido, a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 institui a Política Nacional de Educação Ambiental e determina em seu art. 3º que todos têm direito à educação ambiental incumbindo ao Poder Público, às instituições educativas, aos órgãos integrantes do Sisnama, às empresas e à sociedade como um todo promover a educação ambiental de maneira integrada em prol da melhoria do meio ambiente.

Verifica-se que o empreendimento ora sob análise está integralmente inserido no Município de Brumadinho, sendo considerado de significativo impacto ambiental, motivo pelo qual o empreendedor instruiu o processo com a apresentação de EIA/RIMA.

Contudo, o empreendedor justifica a ausência do Programa de Educação Ambiental - PEA no âmbito do processo de licenciamento ambiental, uma vez que o Programa de Educação Ambiental de Brumadinho e bacia do rio Paraopeba (PEABP), em desenvolvimento pela Vale junto a Secretarias do estado de Minas Gerais e Comitê Pró-Brumadinho, no âmbito do Plano de Reparação Socioambiental, associado ao Acordo Judicial de Reparação Integral assinado em fevereiro de 2021, contempla a ADA e a AID do processo em análise.

Ressalta-se que o Acordo Judicial de Reparação prevê em sua Cláusula 5.7, que o detalhamento dos Programas e Projetos indicados no Plano de Recuperação Socioambiental (Anexo II.1) está sendo elaborado por empresa contratada e custeada pela Vale, avaliado pela Auditoria Ambiental e que cabe aos compromitentes a aprovação dele. O referido Plano é composto por quatro capítulos.

Por fim, no que tange ao Programa de Educação Ambiental de Brumadinho e Bacia do Rio Paraopeba (PEABP), este está proposto no Capítulo 3 do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba (PRSA), e a partir do Acordo Judicial de Reparação Integral (AJRI), passou a ser referenciado formalmente como integrante do Anexo II.1, em que se definiu o prazo de vigência de 10 anos (cláusula 9.1), contabilizados a partir da assinatura do AJRI.

Dessa forma, reforçou o empreendedor em esclarecimento encaminhado por e-mail em 01 de junho de 2023, a respeito da não necessidade de constituição de dois Programas de Educação Ambiental no âmbito da Reparação para o mesmo público, tendo em vista que o PEABP prevê o projeto Ações Específicas de Educação Ambiental nas Comunidades Diretamente Atingidas de Brumadinho, sendo que seu delineamento se pautará nos resultados dos Diagnósticos Socioambiental Participativo (DSP) que serão realizados em Brumadinho, na sede, abarcando representatividade municipal e nas comunidades diretamente atingidas, pertencentes a área de influência direta da LOC-Brumadinho.

8.13 Intervenção e Compensação Ambiental

O empreendimento precisou realizar supressão de vegetação, devendo ser observadas as determinações previstas no Decreto Estadual 47.749/2019. Assim, a intervenção em curso, realizada em caráter emergencial, por ocasião dos comunicados realizados em 08 de fevereiro de 2019 e 11 de fevereiro de 2019 por meio do Ofício n.º Carta 0008/2019-FEAM (SIGED 00041019-1501-2019) e Carta 0016/2019-SUPPRI (SIGED 00040668-1501-2019).

O processo de Intervenção Ambiental, APEF n° 2008/2019, foi formalizado no dia 09 de maio de 2019, dentro do prazo estipulado no §2º do artigo 36 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, sendo apresentado o Plano de Utilização Pretendida para uma área atualizada de 581,65 hectares e Projeto Técnico de Reconstituição da Flora.

O empreendimento ocupa a Área Diretamente Afetada - ADA de 581,65 hectares e para sua instalação foram necessárias intervenções ambientais conforme requerimento apresentado (ID 69127243), acompanhado da documentação do signatário e do empreendedor (ID 47235343, 47235341 e 47235342). Também foram apresentados: certidão da matrícula dos imóveis, Plano de Utilização Pretendida, com ART e CTF da equipe técnica (ID37461981 e 37461984) e planta topográfica da propriedade (ID 54737356).

Havendo supressão de vegetação nativa, condicionada à autorização do órgão ambiental, também se exige o cadastro no Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais – Sinaflor, instituído pela Instrução Normativa IBAMA nº 21/2014, em atendimento ao disposto no art. 35 da Lei 12.651/2012. O empreendedor apresentou comprovante (ID 37462545) de cadastro nº 23127662, 23127663 e 23127664, restando cumprida a exigência legal.

A supressão de vegetação vai gerar material lenhoso, em volume especificado nos estudos ambientais, cuja destinação final será o uso interno no imóvel do empreendimento, comercialização “in natura” e incorporação ao solo dos produtos florestais “in natura”. Tal destinação deverá ser comprovada, observando as determinações legais quanto à madeira de uso nobre. São devidas ainda a taxa florestal e a reposição florestal, conforme determinam o art. 58 da Lei 4.747/1968, regulamentada pelo Decreto 47.580/2018 e os artigos 70, § 2º e 78 da Lei 20.922/2013, cujos pagamentos devem ser comprovados pelo empreendedor.

Em relação à reposição florestal, o empreendedor optou pelo recolhimento à conta de arrecadação de Reposição Florestal, conforme permite a legislação vigente. Nesse caso, os pagamentos devem ser comprovados antes da emissão da licença, conforme as normas vigentes.

Quanto às compensações ambientais, suas execuções justificam-se pela necessidade de cumprimento de dispositivos legais e, principalmente, pela importância ambiental no que diz respeito à proteção e restauração adequada de ambientes.

Destaca-se, conforme consulta jurídica realizada a assessoria jurídica da Semad (Processo SEI nº 1370.01.0039718/2021-25), que as áreas da mancha de rejeitos foram compensadas pelo Acordo Judicial firmado entre a Vale S/A, o Estado de Minas Gerais e o Ministério Público de Minas Gerais, já as compensações devidas ao processo de Licenciamento Ambiental Corretivo decorrem das intervenções realizadas para implantação das Obras Emergenciais.

Assim, nos termos da Nota Jurídica ASJUR.SEMAD nº 164/2021, não se trata da mesma espécie de “compensação ambiental”. Sendo certo que uma ocorre de maneira antecedente e administrativamente, tendo como escopo a regularização ambiental e se baseando nos estudos ambientais. A outra, tem caráter reparatório, próprio da responsabilidade civil, como especificada

no Acordo Judicial, está relacionada à área afetada pelo dano ambiental já experimentado. Desse modo conclui que:

> Diante do exposto, considerando que as "compensações ambientais" ora tratadas incidem em momentos diferentes, cujo motivo e finalidade também são distintos, embora o objetivo seja comum, opina esta Unidade de Execução pela não incidência das compensações na área correspondente ao dano conhecido, assim como ventiladas pela área demandante, relacionadas à Lei Federal nº 11.428/2006, às Leis Estaduais nº 9.743/1988, nº 20.922/2013 e nº 10.883/1992 e ao Decreto Estadual nº 47.749/2019, por já estarem compreendidas nas obrigações assumidas em âmbito civil, quando da composição dos danos.

O deferimento do pedido de intervenção ambiental exige, conforme previsto no artigo 40 e seguintes do Decreto Estadual 47.749/2019, a adoção de medidas compensatórias, relativas aos tipos de intervenção pretendidos, cumulativos entre si, que no caso dos autos são compostas pelas propostas a seguir:

a) Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente – APP

Para a implantação das obras de reparação da bacia do Ferro-Carvão, foram interferidos 20,44 hectares de APP, não sendo consideradas as APPs associadas à Área Afetada pela corrida de Rejeitos, visto estas serem consideradas compensadas no Acordo Judicial de Reparação.

Sendo atividade minerária, considerada de utilidade pública, aplica-se o art. 12 da Lei Estadual 20.922/2013, que permite a autorização da intervenção, mediante compensação ambiental, conforme estabelecem o art. 75 e seguintes do Decreto Estadual 47.749/2019 e o art. 5º da Resolução CONAMA 369/2006.

O empreendedor apresentou proposta de medida compensatória pela intervenção em Áreas de Preservação a Regularização Fundiária de área no Parque Estadual da Serra do Rola Moça.

Como anuência para executar esta modalidade de compensação, foi apresentado o Ofício IEF/PE SERRA DO ROLA MOÇA nº. 58/2022, datado de 20 de maio de 2022, confirmando a disponibilidades das áreas indicadas para absorver esta proposta (ID 61075951).

A propriedade cadastrada como ITJ 618, com área de 8,21 ha, está em processo de aquisição pelo empreendedor, para tanto este apresenta os documentos necessários: certidão de matrícula nº 3.379 do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG com certidão negativa de ônus reais e ações reipersecutórias, instrumento particular de promessa de compra e venda do imóvel com a atual proprietária, Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR), planta do imóvel, Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075951).

A propriedade cadastrada como ITJ 667, com área de 14,20 ha, está em processo de aquisição pelo empreendedor, para tanto este apresenta os documentos necessários: certidão de matrícula nº 3.179 do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG, instrumento particular de promessa de compra e venda do imóvel com a atual proprietária,

Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR), recibo entrega de declaração de ITR exercício 2022, planta do imóvel, Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075954).

A proposta foi considerada satisfatória pela equipe técnica, sendo condicionada a apresentação do cumprimento da efetivação da doação dos imóveis ao Poder Público.

b) Compensação do SNUC prevista no art. 36 da Lei nº 9.985/2000

A Lei do SNUC (Lei 9.985/2000) determina no seu art. 36 que nos empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor deverá apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação de Proteção Integral. Segundo o art. 13, XIII do Decreto nº 46.953/2016, a competência para fixação da compensação ambiental é da CPB - Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas do COPAM, com assessoramento do IEF – Instituto Estadual de Florestas.

Na hipótese dos autos, o empreendimento se amolda ao previsto na lei do SNUC, sendo obrigatória a compensação ambiental, conforme procedimentos fixados na Portaria IEF nº 55/2012. A referida compensação integra as condicionantes do processo de licenciamento, conforme permitido no artigo 42 do Decreto Estadual 47.749/2019.

c) Compensação de Mata Atlântica

As intervenções previstas somam 33,12 ha correspondentes a floresta em estágio médio ou avançado, floresta com rejeito sob dossel, cerrado e área úmida, o que atrai a indicidência da Lei Federal nº 11.428/2006 e do Decreto Federal nº 6.660/2008. Tais normas estabelecem regras para a autorização de corte e supressão na Mata Atlântica.

Dessa forma, conforme artigo 48 do Decreto Estadual nº 47.749/2019, deverá ser compensada na proporção de 2:1, preferencialmente na mesma bacia hidrográfica em que se insere o empreendimento.

Como proposta de compensação por esta intervenção, foi delimitado um quantitativo de 33,87 ha de área com as mesmas características ecológicas das áreas suprimidas, na mesma bacia hidrográfica e município onde ocorreu a intervenção, para fins de conservação, bem como um quantitativo de 33,37 ha de áreas a serem recuperadas.

O imóvel cadastrado como FE-101, Fazenda Água Fria, é de propriedade da Vale S.A. e foram apresentados todos os documentos necessários:

a) certidão da matrícula de nº 7.254 do cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG (ID 61075934);

b) certidão negativa de ônus reais e ações reipersecutórias (ID 61075934);

c) certidão negativa de débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da união de imóvel rural - CND emitida 26/12/2022(ID 61075934);

d) escritura pública de compra e venda (ID 61075934);

e) Certificado de Cadastro do Imóvel Rural – CCIR (ID 61075934);

f) Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075934).

Já o imóvel cadastrado como FE 105/FE 125, Fazenda Ponte Alta e Tabocas, possui mais de um proprietário, sendo a Vale S.A. proprietária de uma fração, e a Sra. Cleide Franco Jardim proprietária de outras frações, além de outros proprietários, ocorre que foi apresentado pelo empreendedor:

a) escritura pública de compra e venda das frações correspondentes a proprietária Sra. Cleide Franco Jardim em todas as matrículas apresentadas (ID 61075937);

b) certidão de todas as matrículas que envolvem as propriedades emitidas pelo Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG (ID 61075936 e 61075937);

c) todas as certidões negativas de ônus reais e ações reipersecutórias (ID 61075937);

d) Certificado de Cadastro do Imóvel Rural – CCIR (ID 61075937);

e) certidão negativa de débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da união de imóvel rural - CND emitida em 20/12/2022 e 26/12/2022 (ID 61075937);

f) Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075939).

Na hipótese dos autos, trata-se de empreendimento minerário, declarado de utilidade pública pelo art. 3º, III do Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), bem como pelo art. 3º, I, b da Lei Estadual nº 20.922/2013, havendo previsão legal para o deferimento do pedido.

As vedações elencadas no art. 11 da Lei da Mata Atlântica foram devidamente analisadas pela equipe técnica, conforme consta neste parecer e não se aplicam ao presente processo.

A proposta foi considerada satisfatória pela equipe técnica, devendo ser firmado o Termo de Compromisso de Compensação Florestal antes da emissão da Licença Ambiental.

d) Compensação Minerária prevista - art. 75 da Lei nº 20.922/2013.

A Lei 20.922/2013 prevê em seu art. 75 que os empreendimentos minerários que realizem supressão vegetal devem adotar medida compensatória que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações legais.

No caso em análise, é necessário que o empreendedor firme, junto ao IEF, o Termo de Compromisso de Compensação Florestal Minerária- TCCFM, conforme estabelece o art. 2º da Portaria IEF nº 27/2017.

e) Compensação por supressão de Espécies ameaçadas de extinção e imunes de corte

Considerando a modalidade de compensação do art. 73, §1º, do Decreto Estadual nº 47.749/2019, um total de 11.050 mudas devem ser compensadas. No entanto, o empreendedor justificou ser inviável a execução da compensação na forma do § 1º, visto a utilização de um

número elevado de indivíduos de algumas poucas espécies, com densidade e proximidade elevadas entre indivíduos, representando risco elevado de propagação de doenças e pragas que, dependendo da intensidade, poderão ocasionar comprometimento da vitalidade de um número expressivo de árvores

Assim, considerando a alternativa do plantio composto por espécies nativas típicas da região em processos de recuperação de áreas degradadas conforme disposto no § 3º, do art. 73, do Decreto Estadual nº 47.749/2019, as questões mencionadas acima seriam extremamente minimizadas, aumentando o nível de sucesso da restauração.

Desta forma, a Vale S/A propõe a recuperação de uma área equivalente a 19,27 ha de reflorestamento heterogêneo com espécies nativas regionais na recuperação de áreas degradadas considerando o plantio de 32.100 indivíduos arbóreos (1.284x25) no espaçamento de 3x2 m (1667 plantas/ha, Art. 117 do Decreto 47749 de 2019). A recuperação se dará através do Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADA, nos moldes do Termo de Referência estabelecido para o Projeto de Intervenção Ambiental.

Ressalta que as 12 espécies ameaçadas de extinção/imunes de corte também irão compor o rol de espécies a serem utilizadas no plantio heterogêneo, o que contribuirá para compensar o corte de indivíduos destas espécies.

A área a ser recuperada faz parte das propriedades denominadas Fazenda Ponte Alta e Tabocas e Fazenda Água Fria são de propriedade da Vale S/A e cadastradas pela tal como FE-10 e FE-101, respectivamente, sendo recuperados 10,95 hectares na primeira e 8,31 hectares na segunda.

A propriedade cadastrada como FE 10, Fazenda Ponte Alta e Tabocas, é de propriedade, parte, Vale S.A., na fração de 6,1074 ha, e apresentou escritura de compra e venda de fração de 16,1538 ha dentro da área da matrícula nº 3.802, com a proprietária Sra. Cleide Franco Jardim (ID 61075937), foram apresentados todos os documentos necessários: certidão de matrícula nº 3.802 do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG (ID 61076117), certidão de matrícula nº 32.480 do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG (ID 61076117), escritura pública de estremação de imóvel rural (ID 61076118), Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075941), Certidão Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa Da União De Imóvel Rural – CND (ID 61076117) e Certificado de Cadastro de Imóvel Rural – CCIR (ID 61076117).

A propriedade cadastrada como FE 101, Fazenda Água Fria, é propriedade Vale S.A. e foram apresentados todos os documentos necessários: certidão de matrícula nº 7.254 do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG (ID 61076116), escritura pública de compra e venda de imóvel (61076116), certidão negativa de ônus reais e ações reipersecutórias (61076116), Certidão Negativa de Débitos Relativos aos Tributos Federais e à Dívida Ativa da União de Imóvel Rural - CND (61076116), Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075941).

A proposta foi considerada satisfatória pela equipe técnica e sua execução está inserida como condicionante da licença, conforme determina o art. 42 do Decreto Estadual 47.749/2019. No entanto, o plantio deverá ser feito conforme orientações expressas no § 3°, art. 73 do Decreto 47.749/2019.

f) Compensações pretéritas afetadas pela mancha de rejeitos

A mancha de rejeitos afetou áreas de compensações pretéritas da Ferteco, antiga proprietária da Mina Córrego do Feijão, num quantitativo de área equivalente a 50,20 hectares.

Desse modo, o empreendedor propõe a relocação destas compensações, recuperando uma área equivalente ao tamanho das propriedades onde estas compensações se encontravam alocada, alcançando um quantitativo de 96,20 hectares.

As áreas propostas para a compensação pretérita afetadas pela mancha encontram-se inserida nos limites da Fazenda Ponte Alta e Tabocas e da Fazenda Água Fria, ambas de propriedade da Vale S/A e cadastradas pela tal como FE-105/FE-125 e FE-101, respectivamente.

O imóvel cadastrado como FE-101, Fazenda Água Fria, é de propriedade da Vale S.A. e foram apresentados todos os documentos necessários: certidão da matrícula de nº 7.254 do cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG com certidão negativa de ônus reais e ações reipersecutórias, certidão negativa de débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da união de imóvel rural (CND) emitida 26/12/2022, escritura pública de compra e venda, Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR), Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075934).

Já o imóvel cadastrado como FE 105/FE 125, Fazenda Ponte Alta e Tabocas, possui mais de um proprietário, sendo a Vale S.A. proprietária de uma fração, e Cleide Franco Jardim proprietária de outras frações, ocorre que foi apresentado pelo empreendedor escritura pública de compra e venda das frações correspondentes a proprietária supra citada, bem como certidão de todas as matrículas que envolvem as propriedades emitidas pelo Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de Brumadinho/MG com certidão negativa de ônus reais e ações reipersecutórias, Certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR), certidão negativa de débitos relativos aos tributos federais e à dívida ativa da união de imóvel rural (CND) emitida em 20/12/2022 e 26/12/2022, Cadastro Ambiental Rural - CAR do imóvel (ID 61075936, 61075937 e 61075939).

A proposta foi considerada satisfatória pela equipe técnica.

Por fim, em todos os itens acima elencados, não vislumbramos ilegalidades nas propostas apresentadas ou mesmo na forma ou no tempo de apresentação das compensações, nos termos desse parecer.

8.14 Comprovante de regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF

Foi apresentado o Comprovante de Regularidade perante o Cadastro Técnico Federal do empreendimento, consoante o determinado pela Lei nº. 6.938 de 1981 e Instrução Normativa

IBAMA nº 06 de 15/03/2013, bem como das empresas e dos responsáveis técnicos que elaboraram os estudos (nº 1370.01.0013847/2020-48).

8.15 Uso de Recursos Hídricos Estaduais Outorgáveis

O empreendimento necessitará de uso ou intervenção em recursos hídricos estaduais outorgáveis de acordo com o Decreto Estadual nº 47.705/2019 e com a Portaria IGAM nº 48/2019.

Ressalta-se que os processos de outorga são vinculados à regularização ambiental, sendo as suas validades idênticas àquela prevista para a licença ambiental, nos termos do art. 9º, inciso II, §1º, da Portaria IGAM nº 48/2019.

Segue abaixo os processos de outorga vinculados ao processo de licenciamento ambiental em análise:

Nome da intervenção	**Nº do processo SEI**	**Situação**
ETAF 1- captação	2240.01.0001700/2021-95	Deferida – Portaria nº 1503130/2023
Dique 2	2240.01.0005160/2021-86	Parecer para o deferimento
BH 1	2240.01.0005159/2021-16	Parecer para o deferimento
BH 0	2240.01.0001693/2021-90	Parecer para o deferimento
Barragem VI	1370.01.0053795/2022-86	Parecer para o deferimento
Barragem Menezes II	1370.01.0029342/2023-35	Parecer para o deferimento
Contenção erosão 1	1370.01.0013504/2021-91	Parecer para o deferimento
Contenção erosão 2	1370.01.0034120/2021-45	Parecer para o deferimento
Erosão próximo ao Samambaia	1370.01.0050849/2021-91	Parecer para o deferimento
Talude MRS	1370.01.0004632/2022-42	Parecer para o deferimento
Marco zero- canalização	1370.01.0004599/2022-60	Parecer para o deferimento
ETAF 1- desvio ferro carvão	1370.01.0011542/2022-03	Em análise
Canalização ferro carvão e afluentes (18,3km)	1370.01.0023115/2023-63	Parecer para o deferimento

Existem intervenções passíveis de regularização que são outorgas de grande porte e devem ser aprovadas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica - CBH, conforme determina o inciso V do art. 43 da Lei Estadual nº 13.199/1999.

No caso do presente processo, estas solicitações já possuem parecer técnico favorável do IGAM e parecer jurídico, conforme previsto no art. 32 da Portaria IGAM nº 48/2019 e aguardam deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba, nos seguintes processos SEI nº 1370.01.0004599/2022-60, 1370.01.0004632/2022-42 e 1370.01.0034120/2021-45.

Ainda, existe uma das intervenções que se encontra em análise pelo órgão, processo SEI nº 1370.01.0011542/2022-03, trata-se de uma intervenção de caráter emergencial e, também, de grande porte, necessitando ainda de emissão de parecer técnico do IGAM e jurídico, além da deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraopeba.

Importante ressaltar que estas intervenções em recurso hídrico, excetuando a canalização no ferro carvão e afluentes (18,3 km), já ocorreram por meio de notificação emergencial, nos moldes do artigo 33 da Portaria Igam nº 48/2019, restando apenas a necessidade legal de formalização para regularização. Dessa forma, fica condicionado neste parecer a apresentação das portarias das outorgas de grande porte, após a aprovação pelo CBH.

8.16 Custos

Conforme consta no processo, existem dois Documentos de Arrecadação Estadual – DAE vinculados ao processo: DAE nº 4925979920148 (Protocolo SIAM nº 0266011/2019, pag. 34), no valor de R$ 65.137,52 (sessenta e cinco mil e cento e trinta sete reais e cinquenta e dois reais) e DAE nº 4925979920229 (ID 39791673 e 40233423), no valor de R$ 221.054,90 (duzentos e vinte um mil e cinquenta reais e noventa centavos), totalizando o valor de R$ 286.192,42 (duzentos e oitenta e seis mil e cento e noventa dois reais, quarenta e dois centavos) devidamente quitados.

Os custos referentes ao pagamento dos emolumentos, até o presente momento, constam devidamente quitados, conforme se verifica por meio dos Documentos de Arrecadação Estadual (DAE) apresentados:

- Taxa de emissão e retificação de FOB – R$ 53,90 (Protocolo SIAM nº 0266010/2019, pag. 36);
- Taxa e emissão e retificação de FOB – R$ 59,16 (ID 38903988 e 40233864);
- Taxa de expediente SEMAD – Análise de Intervenção Ambiental – R$ 18.540,74 (ID 47235329);
- Taxa Florestal SEMAD – R$ 35.277,88 (ID 47235329);
- Taxa de expediente SEMAD – Análise de Intervenção Ambiental: R$ 4.490,27 (ID 47235329);
- Taxa Florestal SEMAD - Complementar a Taxa Florestal Nº 5501128540093 – R$ 26.076,79 (ID 47235329);
- Taxa de expediente IEF – Análise de Processo Reserva Legal – R$ 9.771,59 (ID 61076365);
- Taxa e emissão e retificação e FOB – R$ 75,55 (ID 66181999 e 66918104).

Eventuais valores complementares serão apurados e cobrados ao final da análise. Ressalta-se que, nos termos do Decreto nº 47.383/2018, o julgamento e a emissão da respectiva licença ambiental ficam condicionados à quitação integral dos custos.

8.17 Dos Autos de Infração

Devido ao rompimento da barragem foi lavrado, em 26 de janeiro de 2019, o auto de infração de nº 211251/2019, pela infração prevista no código 116 do Anexo I do Decreto Estadual nº

47.383/2018, por “causar intervenção de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em poluição, degradação ou dano aos recursos hídricos, às espécies vegetais e animais, aos ecossistemas e habitats ou ao patrimônio natural ou cultural, ou que prejudique a saúde, a segurança e o bem estar da população”, com agravantes. Nesse sentido, conforme pesquisa no sistema de Controle de Autos de Infração e Processos Administrativos – CAP, este auto de infração foi devidamente quitado pelo empreendedor em 28 de fevereiro de 2019, se tornando a infração, de natureza gravíssima, definitiva, uma vez que reconhecida pelo infrator.

Em 29 de janeiro de 2019, 01 de fevereiro de 2019 e 08 de fevereiro de 2019 ainda foram lavrados, respectivamente, os autos de infração nº 199070/2019, 102345/2019 e 199073/2019 contra o empreendedor por deixar de atender ou descumprir determinação de agente credenciado que não seja objeto de infração específica, que segundo consta do sistema CAP, também foram todos quitados pelo autuado em 28 de fevereiro de 2019, o que tornou as infrações, de natureza grave, definitivas.

Em 04 de junho de 2019 foi lavrado o auto de infração nº 199772/2019 por deixar de comunicar ao NEA ou à PMMG a ocorrência de acidente com danos ambientais, considerando que a Semad foi comunicada às 13h37min do rompimento da barragem de Córrego do Feijão, que se deu às 12h28min, horário veiculado pela mída, extrapolando o prazo de 1 (uma) hora para comunicação do acidente. Conforme consta do sistem CAP, o auto foi quitado em 29 de agosto de 2019 e trata-se de uma infração de natureza gravíssima.

Em 20 de fevereiro de 2019 foi lavrado auto de infração nº 199538/2019 por deixar de atender ou descumprir determinação de agente credenciado que não seja objeto de infração específica, qual seja, por deixar de entregar Relatório de capacidade de extravasão da Barragem Menezes, determinação constante no Auto de Fiscalização nº 47587/2019. Conforme consta do sistema CAP, este auto de infração foi julgado em fase de recurso, em 25 de junho de 2023, sendo confirmada a penalidade, o que tornou a infração, de natureza grave, definitiva.

Ainda em 04 de julho de 2019 e 29 de janeiro de 2020 foram lavrados, respectivamente, os autos de infração nº 96458/2019 e 202793/2020 por deixar de atender ou descumprir determinação de agente credenciado que não seja objeto de infração específica e, em consulta ao sistema CAP, consta que eles foram encaminhados para Dívida Ativa, o que tornou as infrações, de natureza grave, definitivas.

Por fim, considerando ainda que houve a lavratura do auto de infração nº 319357/2023, por intervenção em área de Reserva Legal sem autorização ou licença do órgão ambiental, conforme descrito neste parecer e que houve, por parte do empreendedor, o pagamento da multa simples gerada pela infração, esta infração administrativa de natureza gravíssima também se tornou definitiva.

Logo, nos termos do artigo 32, §4º, do Decreto Estadual nº 47.383/2018, “a licença ambiental corretiva terá seu prazo de validade reduzido em dois anos a a cada infração administrativa de natureza grave ou gravíssima cometida pelo empreendimento ou atividade”.

Assim, as infrações que se tornaram definitivas, classificadas como graves ou gravíssimas, influenciam no prazo de validade da licença, que não será inferior a seis anos, conforme artigo 32, §5º, do Decreto Estadual supra citado.

Nesse sentido, no decorrer da análise deste processo foram lavrados outros autos de infração para o empreendimento, conforme se verificou no sistema CAP e se encontram em análise pelo setor responsável, mas não importam para análise do presente parecer, pois não se tratam de infrações definitivas, quais sejam:

Nº do Auto de Infração	**Data da lavratura**
196903/2019	14/03/2019
109203/2019	01/08/2019
255114/2019	28/08/2019
199165/2020	21/01/2020
139448/2020	24/01/2020
229060/2020	25/08/2020
229058/2020	25/08/2020
271566/2021	12/03/2021
283313/2021	06/10/2021
292800/2022	22/03/2022
292865/2022	22/03/2022
301260/2022	23/08/2022
303681/2022	05/10/2022
314254/2023	28/04/2023
312871/2023	30/03/2023
320512/2023	22/08/2023

8.18 Da validade da licença

O processo encontra-se devidamente formalizado e instruído com a documentação exigível, estando formalmente regular e sem vícios e, diante de todo o exposto, não havendo qualquer

óbice legal que impeça o presente licenciamento, recomendamos o deferimento da Licença de Operação Corretiva, nos termos desse parecer.

Quanto ao prazo de validade, observando-se o art. 15 do Decreto 47.383/2018, a licença deveria ser outorgada com prazo de 10 (dez) anos.

Contudo, considerando as lavraturas dos autos de infração citados no item anterior e o fato de que mais de duas infrações se tornaram definitivas, além de serem classificadas como graves ou gravíssimas. Nos termos do artigo 32, §4º, do Decreto Estadual nº 47.383/2018, "a licença ambiental corretiva terá seu prazo de validade reduzido em dois anos a a cada infração administrativa de natureza grave ou gravíssima cometida pelo empreendimento ou atividade". Ressalvado o §5º do mesmo artigo que aduz que aplicadas as reduções de que trata o § 4º, a validade não será inferior a seis anos no caso de licenças que autorizem a operação.

Dessa forma, quanto ao prazo de validade, conforme artigo 32, §4º e § 5º, do Decreto Estadual supra citado, a licença será deferida com o prazo de 6 (seis) anos.

8.19 Considerações Finais

Ressalta-se que no presente controle processual somente foram analisados os requisitos legais para concessão da licença com base no parecer técnico exarado pela equipe da SUPPRI.

Salienta-se que os estudos apresentados são de responsabilidade dos profissionais que o elaboraram e do empreendedor, nesse sentido a Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, em seu art. 11, prevê o seguinte:

> Art. 11 - Os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor.
>
> Parágrafo único - O empreendedor e os profissionais que subscrevem os estudos previstos no caput deste artigo serão responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais.

9 CONCLUSÃO

A equipe interdisciplinar da Superintendência de Projetos Prioritários sugere o deferimento desta Licença Ambiental na fase de Licença de Operação Corretiva - LOC, para as atividades de "Pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro", dentre outras, no município de Brumadinho/MG, pelo prazo de 6 (seis) anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas.

Caso este Parecer Único seja aprovado pela Câmara de Atividades Minerárias – CMI, a licença ambiental não produzirá efeitos até que o empreendedor obtenha a manifestação favorável do IPHAN e do IEPHA para o empreendimento.

Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a SUPPRI, tornam o empreendimento em questão passível de autuação.

Cabe esclarecer que a Superintendência de Projetos Prioritários, não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto à eficiência destes de inteira responsabilidade da (s) empresa (s) responsável (is) e/ou sua (s) responsável (is) técnica (s).

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de licenciamento a ser emitido.

10 QUADRO-RESUMO DAS INTERVENÇÕES AMBIENTAIS AVALIADAS NO PRESENTE PARECER

10.1 Informações Gerais

Município	Brumadinho/MG
Imovel	Fazenda Córrego do Feijão e outras
Responsável pela intervenção	Vale S.A.
CPF/CNPJ	33.592.510/0053-85
Modalidade principal	Supressão de cobertura vegetal nativa, com destoca, para uso alternativo do solo
Protocolo Bioma	Mata Atlântica
Área Total Autorizada (ha)	145,76 ha
Longitude, Latitude e Fuso	589702.59 m E/ 7772877.19 m S
Data de entrada (formalização)	09/05/20219
Decisão	Deferido

10.2 Informações Gerais

Modalidade de Intervenção	Supressão de cobertura vegetal nativa, com destoca, para uso alternativo do solo
Área ou Quantidade Autorizada	33,20 ha
Bioma	Mata Atlântica
Fitofisionomia	Floresta Estacional Semidecidual - FESD/estágios inicial, médio e avançado e Cerrado
Rendimento Lenhoso (m3)	3.067,49 m³
Coordenadas Geográficas	589702.59 m E/ 7772877.19 m S
Validade/Prazo para Execução	Durante a vigência da licença
Modalidade de Intervenção	Corte de arvores nativas isoladas
Área ou Quantidade Autorizada	102,02 há – 5.071 indivíduos
Bioma	Mata Atlântica
Fitofisionomia	Área de pastagem com árvores nativas isoladas
Rendimento Lenhoso (m3)	665,30 m³
Coordenadas Geográficas	590013.16 m E/ 7772220.03 m S
Validade/Prazo para Execução	Durante a vigência da licença
Modalidade de Intervenção	Intervenção com supressão de cobertura vegetal nativa em APP
Área ou Quantidade Autorizada	9,90 ha

Bioma	Mata Atlântica
Fitofisionomia	Floresta Estacional Semidecidual
Rendimento Lenhoso (m3)	Rendimento lenhoso incluído nas modalidades de supressão de cobertura vegetal.
Coordenadas Geográficas	587919.41 m E/ 7770801.90 m S
Validade/Prazo para Execução	Durante a vigência da licença
Modalidade de Intervenção	Intervenção sem supressão de cobertura vegetal nativa em APP
Área ou Quantidade Autorizada	10,54 ha
Bioma	Mata Atlântica
Fitofisionomia	Solo exposto, Mineração e Estruturas Associadas, Canpo Antrópico/Pastagem, Acessos, Área Urbana, Área Edificada, Ferrovia, Cultivo, Bambuzal.
Rendimento Lenhoso (m3)	Sem Rendimento
Coordenadas Geográficas	588101.69 m E/ 7770490.78 m S
Validade/Prazo para Execução	Durante a vigência da licença

.

Em resumo o rendimento lenhoso total estimado dos produtos florestais de origem nativa que será gerado com as intervenções ambientais é de 3.732,82 m³, sendo 2.772,41m³ de lenha nativa e 960,41 m³ de madeira de floresta nativa.

Além disso, considerando que a Resolução Conjunta SEMA/IEF 3102 de 26/10/2021 em seu Anexo I estabelece que o volume de tocos e raízes é igual a 10m3/ha, o total deste componente na área florestal das obras é estimado em 259,7 m³.

Apesar de não ter sido considerado no estudo, a estimativa de tocos e raízes para a área da mancha de rejeito, relativo aos 140,53 ha de floresta estacional suprimida, é de 1.405,3 m³. Já para área de floresta estacional com rejeito sob o dossel, equivalente à 7,20 ha, é de 72 m³.

Dessa forma, o volume total estimado é de 5.469,82 m³.

11 ANEXOS

Anexo I. Condicionantes para Licença de Operação Corretiva da VALE S.A – Mina Córrego do Feijão

Anexo II. Programa de Automonitoramento da Licença de Operação Corretiva da VALE S.A. – Mina Córrego do Feijão

ANEXO I

Condicionantes para Licença de Operação Corretiva

Empreendedor: Vale S.A.
Empreendimento: VALE S.A – Mina Córrego do Feijão
CNPJ: 33.592.510/0008-20
Município: Brumadinho
Atividade: Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de sucata metálica, papel, papelão, plásticos ou vidro para reciclagem, contaminados com óleos,graxas ou produtos químicos, exceto agrotóxicos; Outras formas de destinação de resíduos não listadas ou não classificadas; Dragagem para desassoreamento de corpos d'água; Pilhas de rejeito/estéril - minério de ferro; Implantação ou duplicação de rodovias ou contornos rodoviários; Estrada para transporte de minério / estéril externa aos limites de empreendimentos minerários; Central de armazenamento temporário e/ou transferência de resíduos classe I perigosos; Central de recebimento, armazenamento, triagem e/ou transbordo de outros resíduos não listados ou não classificados; Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos; Canalização e/ou retificação de curso d'água; Estação de tratamento de água para abastecimento;
Código DN 217/2017: F-01-01-6, F-05-15-0, E-05-03-7, A-05-04-7, E-01-01-5, A-05-05-3, F-01-10-1, F-01-09-5, F-05-18-1, E-03-02-6, E-03-04-2;
Processo SIAM: 00245/2004/052/2019
Validade: 6 anos

Item	Descrição da Condicionante	Prazo
1.	Disponibilizar, anualmente, em formato digital, por e-mail e/ou sítio eletrônico com amplo e fácil acesso a todos os interessados, **Relatório de Atendimento de todas as medidas de mitigação e controle do empreendimento** (realizadas, em curso e/ou planejadas), inclusive aquelas cujo acompanhamento ocorre no âmbito do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba" (PRSA): a) aos poderes executivos e legislativos de Brumadinho (AID), São Joaquim de Bicas e Mário Campos (AII). b) às comunidades da AID e AII - inclusive povos e comunidades tradicionais indígenas e quilombolas. Apresentar, ao órgão ambiental, comprovação da disponibilização destes relatórios.	Até 31 de março de cada ano.
2.	Apresentar, anualmente, **os resultados de todas as medidas de mitigação e controle das Obras Emergenciais (realizadas, em curso e/ou planejadas)**, inclusive aquelas cujo acompanhamento ocorre no âmbito do Plano de Reparação Socioambiental da Bacia do Rio Paraopeba" (PRSA), por meio de reuniões públicas, abertas, amplamente divulgadas, realizadas na AID e AII do empreendimento. As atividades de divulgação e organização deverão acontecer, às custas do empreendedor, utilizando (preferencialmente) mão de obra e serviços locais, para os seguintes públicos, separadamente: a) aos poderes executivos e legislativos de Brumadinho (AID), São Joaquim de Bicas e Mário Campos (AII). b) às comunidades da AID e AII - inclusive povos e comunidades tradicionais indígenas e quilombolas. Encaminhar, ao órgão ambiental, comprovação da realização das reuniões públicas.	Comprovação da realização até 31 de março do ano seguinte.
3.	Informar ao órgão ambiental, com antecedência mínima de 90 dias, o efetivo início dos trabalhos relacionados ao Descomissionamento, a partir da obtenção da Licença de	Até 90 dias do inicio das obras de

	Operação Corretiva, das principais estruturas/atividades inerentes à LOC, tendo como base a Tabela "Principais Estruturas e Atividades das Obras Emergenciais" – Anexo X da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023 de 17/02/2023. Enviar Reporte apresentando a síntese das ações a serem realizadas e cronograma executivo.	Descomissionamento.
4.	Apresentar Relatório Técnico-Fotográfico Anual, das ações de Descomissionamento das principais estruturas/obras emergenciais inerentes à LOC e elencadas na Tabela "Principais Estruturas e Atividades das Obras Emergenciais" – Anexo X da Carta Ger. Executiva de Reparação nº C.EXT. 0174/2023 de 17/02/2023.Considerar o período de janeiro a dezembro, com envio do Relatório até 31 de março do ano subsequente.	Até 31 de março do ano subsequente.
5.	Reportar ao órgão ambiental toda modificação em obra/estrutura emergencial existente, ou implantação de nova obra/estrutura emergencial, licenciável ou não, incluindo avaliação dos impactos ambientais inerentes e, se pertinente, as medidas de controle e mitigadoras devidas.	60 dias antes do início da execução da modificação, ou da implantação, da obra/estrutura emergencial.
6.	Apresentar avaliação técnica sobre a necessidade em se ampliar a rede de pontos de monitoramento na ADA da LOC das Obras Emergenciais, além das áreas já estabelecidas no Programa de Monitoramento de Água Subterrânea, para áreas nas quais também ocorrem atividades com potencial de alterar a qualidade da água subterrânea, conforme enfatizado pelo empreendedor na página 12, Vol. 3 do documento "Atendimento às Solicitações Complementares - Of. SEMAD/SUPPRI/DTA nº 177/2021 - novembro/2021".	90 dias.
7.	Como compensação à irreversibilidade do impacto relativo às alterações nas características do solo causado pelas obras emergenciais, deverá ser apresentada proposta visando a recuperação de áreas degradadas, como por exemplo erosões potencialmente existentes na AID e/ou na AII da LOC das Obras Emergenciais. A proposta deverá ser fundamentada em levantamento criterioso de área(s) crítica(s) a ser(em) reabilitada(s), justificativa técnica e socioambiental, procedimento operacional e cronograma executivo.	180 dias.
8.	Encaminhar, anualmente (período janeiro a dezembro) ao órgão ambiental, Relatório de Atividades constando as informações técnicas inerentes aos DTRs, incluindo, dentre outras, ações mitigadoras contra eventuais processos erosivos, de carreamento de sedimentos da pilha de rejeitos, de assoreamento e de impactos ao meio biótico e corpos d'água. Esta medida visa o acompanhamento das ações envolvendo todos os DTRs, ativos ou não, quanto à atualização acerca (i) do processo de operação e desativação (descomissionamento), (ii) da eficiência dos sistemas de controle ambiental (drenagem, sump, entre outros), e (iii) do planejamento e execução do processo de reabilitação dessas estruturas.	Até 31 de março do ano subsequente.
9.	Encaminhar, anualmente (período janeiro a dezembro a partir do ano de 2024) ao órgão ambiental, Relatório de Acompanhamento, constando informações sobre os Canteiros quanto ao uso atual e futuro da área, à desmobilização da estrutura e recuperação da área, às ações mitigadoras contra eventuais impactos ambientais ocorridos no período, dentre outras informações inerentes ao desempenho ambiental de tais estruturas. Visando o acompanhamento das ações envolvendo os Canteiros de Obras.	Até 31 de março do ano subsequente.
10.	Apresentar as Portarias das outorgas nº 32778/2022, 32779/2022, 12591/2022 e 52189/2021.	30 dias após aprovação do CBH.
		Até 31 de junho e até

11.	Apresentar relatório técnico e fotográfico para comprovação da execução do PRADA apresentado para recuperação das áreas de Reserva Legal de terceiros (ITJ 20 e ITJ 357).	31 de dezembro de cada ano.
12.	Apresentar os Termos de Averbação das Reservas Legais bem como suas respectivas plantas planimétricas, solicitadas ao Cartório de Registro de Imóveis CRI/Brumadinho.	30 dias.
13.	Apresentar os protocolos de regularização das matrículas frente ao cartório de Registro de Imóveis, após a retificação das inconsistências descritas neste parecer.	Conforme cronograma de regularização apresentado pela empresa (Tabela 16).
14.	Protocolar relatório com a descrição do andamento das negociações dos imóveis que estão na frente indenizatória e apresentar a documentação de posse e propriedade dos imóveis adquiridos pela Vale ao fim da negociação.	Até 31 de junho e até 31 de dezembro de cada ano.
15.	Apresentar proposta de regularização da Reserva Legal dos imóveis adquiridos na frente indenizatória, a serem incluidos no bloco 3.	30 dias após obtenção de documento de posse/propriedade de todos os imóveis.
16.	Apresentar protocolo de cancelamento dos cadastros realizados na plataforma SICAR, bem como retificar o CAR que ficará vigente, de acordo com a proposta aprovada no item 3.2.4.1 deste parecer.	Conforme cronograma de regularização apresentado pela empresa (Tabela 16).
17.	Apresentar PRADA para áreas de Reserva Legal propostas caracterizadas como uso do solo consolidado. O PRADA deverá considerar um cronograma de execução e relatório semestrais de desenvolvimento.	120 dias.
18.	Apresentar PRADA para as áreas de APP que se encontram degradadas, conforme pontos elencados na Tabela 19, assim como demais APPs que forem identificadas com algum grau de degradação. Apresentar relatório técnico fotográfico semestral da execução do PRADA proposto na condicionante anterior, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).	120 dias.
19.	Apresentar os resultados do estudo “Inventário de Nascentes e Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente das Sub-bacias do Ribeirão Ferro-carvão e Ribeirão Casa Branca”, apontando novas intervenções em APP no plano de supressão porventura identificadas. Caso sejam identificados novos pontos de intervenção em APP, formalizar a regularização das mesmas.	360 dias.
20.	Comprovar a destinação ao Poder Público dos imóveis pendentes de regularização fundiária ao Parque Estadual da Serra do Rola Moça, nos moldes aprovados no item 7.1 (Compensação por intervenção em Área de Preservação Permanente – Resolução Conama 369/2006) deste parecer.	De acordo com o cronograma apresentado pela empresa (Tabela 56).
21.	Apresentar protocolo referente ao pedido de compensação em atendimento ao art. nº 36 da Lei Federal nº 9.985/2000 (SNUC) realizado nos termos das Portarias IEF nº 55/12 e 77/20.	120 dias.
22.	Apresentar o Termo de Compromisso de Compensação Ambiental - TCCA assinado junto ao IEF, referente ao Art. nº 36 da Lei Federal nº 9.985/2000.	30 dias após a celebração com o IEF.
23.	Firmar Termo de Compromisso de Compensação Florestal – TCCF com a	60 dias

	SUPPRI/SEMAD, referente à Lei Federal 11.428/2006. Apresentar relatório comprovando o cumprimento integral das ações estabelecidas no termo.	
24.	Comprovar a execução das ações/medidas propostas no PRADA (SEI 61075944) apresentado e aprovado por esta Superintendência, incluindo a implementação de todas as etapas, conforme cronograma executivo, por meio de relatórios fotográficos e descritivos, acompanhados de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Obs: os relatórios deverão ser separados por tipo de compensação (por supressão de vegetação nativa no bioma Mata Atlântica, pela supressão de espécies ameaçadas/imunes de corte, e áreas objeto de compensação pretérita).	Até 31 de junho e até 31 de dezembro de cada ano.
25.	Adequar os Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna e Programa de Monitoramento de Fauna Atropelada às orientações contidas nos item 6.2.6 deste parecer e submeter à aprovação da Gerência de Conservação e Restauração de Fauna Silvestre Terrestre do Instituto Estadual de Florestas (GCSIL/IEF)	60 dias.
26.	Firmar Termo de Responsabilidade /Compromisso de Averbação de Área de Reserva Legal para as matrículas com Reserva Legal averbadas que sofreram relocação, conforme aprovado nesse parecer.	180 dias.
27.	Comprovar ciência ao possuidor do imóvel ITJ 436 sobre a necessidade de regularização da sua Reserva Legal.	30 dias.
28.	Apresentar um programa de apoio à identificação das populações de *Stephanopodium engleri* na Bacia do Rio Paraopeba, incluindo as áreas protegidas da empresa, visando o refinamento da distribuição da espécie ameaçada.	90 dias.
29.	Apresentar um programa específico com o objetivo de fomentar e publicar estudos científicos voltados ao conhecimento da propagação, crescimento, necessidades nutricionais e adaptações funcionais da espécie de *Stephanopodium engleri.* E a partir dos resultados obtidos, promover ações de conservação em áreas de ocorrência potencial no Quadrilátero Ferrífero.	90 dias.
30.	Apresentar um programa com o objetivo de realizar estudo da genética populacional, na Bacia do Rio Paraopeba, das espécies da flora ameaçadas de extinção (*Dalbergia nigra, Melanoxylon braúna, Cedrela fissilis, Ocotea odorífera, Stephanopodium engleri*), considerando as ocorrências já identificadas nos levantamentos floristicos realizados.	90 dias.
31.	Apresentar proposta de parceria com Instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão visando publicar artigo ou boletim técnico de divulgação cientifica do registro de espécie *Panthera onca* no entorno da ADA do empreendimento.	180 dias.
32.	Apresentar proposta de parceria com Instituição de Ensino, Pesquisa e Extensão visando publicar artigo ou boletim técnico de divulgação cientifica acerca da segurança hídrica em comunidades no entorno de empreendimentos minerários, na Bacia do Rio Paraopeba.	180 dias.
33.	Apresentar um programa de apoio à identificação das populações de *Parides burchellanus* na Bacia do Rio Paraopeba, incluindo as áreas protegidas da empresa, visando o refinamento da distribuição da espécie ameaçada.	180 dias.
34.	Apresentar relatório técnico das interrupções do funcionamento da draga quando acionados gatilhos biológicos, físicoquímicos e toxicológicos definidos pelo órgão ambiental no Programa de Monitoramento da Dragagem.	30 dias após cada interrupção.

35.	Apresentar Programa de Conclusão da Dragagem a fim de reestabelecer as feições hidrogeomorlógicas e habitats aquáticos a ser aprovado pelo órgão ambiental.	180 dias antes da previsão do fim da dragagem.
36.	Apresentar Projeto de descanalização e renaturalização do canal do ribeirão Ferro-Carvão no Marco Zero após o descomissionamento das estruturas de contenção de rejeitos.	180 dias.

Observações:

Eventuais pedidos de alteração nos prazos de cumprimento das condicionantes estabelecidas nos anexos deste parecer poderão ser resolvidos junto à própria SUPPRI, mediante análise técnica e jurídica, desde que não altere o seu mérito/conteúdo.

Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado. Contudo, por ser esta licença emitida SEM EFEITOS até a manifestação definitiva do órgão interveniente, nos termos do Art. 26 do Decreto Estadual 47.383/2018, os prazos passarão a contar a partir do início dos efeitos da licença ambiental, após registro no sistema.

ANEXO II

Programa de Automonitoramento da Licença de Operação Corretiva

1. Efluentes Atmosféricos – Programa de Monitoramento de Qualidade do Ar

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
DIFL03 (PQAR 1) Estação Convencional localizada no Povoado de Córrego do Feijão Coordenadas X 593.125,00 / Y 7.773.230,00	PTS (partículas totais em suspensão) MP10 (partículas inaláveis) MP 2,5 (partículas respiráveis) Temperatura do ar Umidade relativa do ar Pressão atmosférica Radiação solar Velocidade do vento Direção do vento Precipitação	Monitoramento Contínuo
DIFL13 (PQAR 4) Estação Convencional localizada em Brumadinho/Sede Coordenadas X 583.624,00 / Y 7.771.950,00	Ozônio (O_3) PTS (partículas totais em suspensão) MP10 (partículas inaláveis) MP 2,5 (partículas respiráveis) Temperatura do ar Umidade relativa do ar Pressão atmosférica Radiação solar Velocidade do vento Direção do vento	Monitoramento Contínuo
DIFL14 (PQAR 2) Estação Convencional localizada no Bairro Parque da Cachoeira Coordenadas X 588.011,00 / Y 7.772.312,00	Monóxido de nitrogênio (NO) Dióxido de nitrogênio (NO_2) Óxidos de nitrogênio (NO_x) PTS (partículas totais em suspensão) MP10 (partículas inaláveis) MP 2,5 (partículas respiráveis) Temperatura do ar Umidade relativa do ar Pressão atmosférica Radiação solar Velocidade do vento Direção do vento	Monitoramento Contínuo
PS 26 Estação AGV - Comunidade de Córrego do Feijão Coordenadas X 593.273,00 / Y 7.773.294,00	PTS (partículas totais em suspensão)	Monitoramento Descontínuo
PS 28 Estação AGV - Fazenda Wilson Coordenadas X 596.578,00 / Y 7.777.174,00	PTS (partículas totais em suspensão)	Monitoramento Descontínuo

2. Ruídos e Vibrações – Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
RV01B Povoado de Córrego do Feijão Coordenadas X 592.723 / Y 7.773.128		I

RV2 Povoado de Canta Galo Coordenadas X 590.874 / Y 7.771.576	Estabelecidos pela NBR 10.151, Lei Estadual 10.100/1990 e Lei Municipal Brumadinho 2412/2018	Semanal
RV3 Bairro Pires Coordenadas X 586.417 / Y 7.771.364		
RV4 Bairro Pires Coordenadas X 586.590 / Y 7.771.374		
RV5 Bairro Parque da Cachoeira Coordenadas X 588.058 / Y 7.771.498		
RV6B Bairro Parque da Cachoeira Coordenadas X 589.132 / Y 7.771.949		
RV7 Parque da Cachoeira Coordenadas X 587.824 / Y 7.772.521		
RV8 Bairro Alberto Flores Coordenadas X 587.726 / Y 7.771.417		
RV9 Bairro Alberto Flores Coordenadas X 587.811 / Y 7.771.314		
RV10 Tejuco Coordenadas X 587.765 / Y 7.775.011		
RV11 Tejuco Coordenadas X 587.914 / Y 7.775.151		
RV12B Tejuco Coordenadas X 588.011,00 / Y 7.772.312,00		
RV12B Tejuco Coordenadas X 587.647 / Y 7.774.540		
RV13 Bairro Pires Coordenadas X 586.711 / Y 7.771.049		
RV14 Memorial Coordenadas X 592.880 / Y 7.772.928		
Pires – Estação Automática Pires Coordenadas X 586.650 / Y 7.771.199		
Parque da Cachoeira 1 Parque da Cachoeira Coordenadas X 588.463 / Y 7.771.343		
Parque da Cachoeira 2		

Parque da Cachoeira Coordenadas X 589.098 / Y 7.771.946

3. Resíduos sólidos – Programa de Monitoramento de Gestão de Resíduos Sólidos

3.1 Resíduos sólidos e rejeitos abrangidos pelo Sistema MTR-MG

Apresentar, **anualmente**, a Declaração de Movimentação de Resíduo – DMR, emitida via Sistema MTR-MG, referente às operações realizadas com resíduos sólidos e rejeitos gerados pelo empreendimento durante o ano, conforme determinações e prazos previstos na Deliberação Normativa Copam 232/2019.

Prazo: seguir os prazos dispostos na Deliberação Normativa Copam nº 232/2019.

3.2 Resíduos sólidos e rejeitos não abrangidos pelo Sistema MTR-MG

Apresentar, **anualmente**, relatório de controle e destinação dos resíduos sólidos gerados conforme quadro a seguir ou, alternativamente, a DMR, emitida via Sistema MTR-MG.

Prazo: seguir os prazos dispostos na DN Copam 232/2019.

RESÍDUO				TRANSPORTADOR		DESTINAÇÃO FINAL			QUANTITATIVO TOTALDO SEMESTRE (tonelada/semestre)			OBS.
Denominação e código da lista IN IBAMA 13/2012	Origem	Classe	Taxa de geração (kg/mês)	Razão social	Endere-ço comple-to	Tecnologia (*)	Destinador / Empresa responsável		Quantidade Destinada	Quantidade Gerada	Quantidade Armazenada	
							Razão social	Endereço completo				

(*)1- Reutilização
1 – Reciclagem
2 - Aterro sanitário
3 - Aterro industrial
4 - Incineração
6 - Co-processamento
7 - Aplicação no solo
8 - Armazenamento temporário (informar quantidade armazenada)
9 - Outras (especificar)

Observações

● O programa de automonitoramento dos resíduos sólidos e rejeitos não abrangidos pelo Sistema MTR-MG, que são aqueles elencados no art. 2º da DN 232/2019, deverá ser apresentado, anualmente, em apenas uma das formas supracitadas, a fim de não gerar duplicidade de documentos.

● O relatório de resíduos e rejeitos deverá conter, no mínimo, os dados do quadro supracitado, bem como a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas informações.

● Fica proibida a destinação dos resíduos Classe I, considerados como Resíduos Perigosos

segundo a NBR 10.004/04, em lixões, bota-fora e/ou aterros sanitários, devendo o empreendedor cumprir as diretrizes fixadas pela legislação vigente.

● As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendedor.

● As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor, para fins de fiscalização.

4. Águas superficiais – Programa de Monitoramento das Águas Superficiais

Local de amostragem	Parâmetro / Frequência de analise
PT-10 Coordenadas X 593.146 / Y 7.773.451 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24) PT-11 Coordenadas X 591.136 / Y 7.772.556 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PASU-DIQUE2 Coordenadas X 589.989 Y 7.773.202 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PASU-BH1 Coordenadas X 589.503 / Y 7.772.253 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PT-12 Coordenadas X 587.910 / Y 7.771.232 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PASU-07 Coordenadas X 588.360 / Y 7.770.653 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PT-07 Coordenadas X 588.121 / Y 7.770.633 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PT-01 Coordenadas X 588.016 / Y 7.770.483 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PASU-DR0 Coordenadas X 587.656 / Y 7.769.984 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PASU-CF3 Coordenadas X 591.200 / Y 7.776.559 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). PASU-CF4	**Frequência Semanal** Biológicos (1) Físico-Químicos *in situ* (2) Outros parâmetros Físico-Químicos (3) Série de Sólidos (4) Metais totais e dissolvidos (5) Nutrientes (6) Compostos orgânicos (7) PCB (8) Pesticidas (9) Radioatividade (10) SVOC (11) VOC (12) Inorgânicos (13) Ecotoxicidade (15) Metil-Hg - Somente se Hg total > VMP **Frequência Semanal** (16) (18) Pontos PASU-07 e PT-07 (Ecotoxicidade mensal) **Frequência Semanal sob Demanda** (17) Pontos PASU-DR0, PT-01 (Ecotoxicidade mensal sob demanda) **Frequência Semanal** (16) (18) PASU-BH1, PASU-DIQUE2, PASU-CF3, PASU-CF4 (exceto Ecotoxicidade) **Frequência Semanal** (16) (19) PT-10, PT-11 e PT-12 (exceto Ecotoxicidade)

Coordenadas X 591.078 / Y 7.776.606 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	

Fonte: Vale - Quadro 4 modificado do Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11. Março/2023 e Tabela 46 modificada do PCA - Reporte 8, março/2023.

Notas:

(1) Biológicos: Coliformes termotolerantes, Densidade de cianobactérias e Clorofila-a (apenas nos pontos PASU -CF3 e PASU-CF4).

(2) Físico-químicos *in situ:* Potencial Oxirredução, Condutividade elétrica, Oxigênio dissolvido, pH, Temperatura, Turbidez e Cloro residual total - amostras de água filtrada.

(3) Outros parâmetros físico-químicos: Cor verdadeira, DBO, DQO, Materiais flutuantes.

(4) Série de Sólidos: Sólidos dissolvidos totais, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Sólidos Totais.

(5) Metais totais e dissolvidos: Alumínio dissolvido, Alumínio total, Antimônio dissolvido, Antimônio total, Arsênio dissolvido, Arsênio total, Bário dissolvido, Bário total, Berílio dissolvido, Berílio total, Boro dissolvido, Boro total, Cádmio dissolvido, Cádmio total, Cálcio total, Chumbo dissolvido, Chumbo total, Cobalto dissolvido, Cobalto total, Cobre dissolvido, Cobre total, Cromo dissolvido, Cromo hexavalente, Cromo total, Cromo trivalente, Estanho dissolvido, Estanho total, Ferro dissolvido, Ferro total, Lítio total, Magnésio total, Manganês dissolvido, Manganês total, Mercúrio dissolvido, Mercúrio total, Níquel dissolvido, Níquel total, Potássio total, Prata dissolvido, Prata total, Selênio dissolvido, Selênio total, Sódio total, Urânio dissolvido, Urânio total, Vanádio dissolvido, Vanádio total, Zinco dissolvido, Zinco total

(6) Nutrientes: Fosfato (como P), Fósforo dissolvido, Fósforo total, Nitrato (como N), Nitrito (como N), Nitrogênio amoniacal, Nitrogênio orgânico, Nitrogênio total Kjeldahl.

(7) Compostos orgânicos: Acrilamida, Carbono orgânico total.

(8) PCB: Bifenila Policlorada (PCBs), PCB 101, PCB 118, PCB 138 + 158, PCB 153, PCB 180, PCB 28, PCB 52.

(10) Radioatividade: Radioatividade Alfa, Radioatividade Beta.

(9) Pesticidas: 2,4,5-T (Ácido 2,4,5-Triclorofenoxiacético), 2,4,5-TP (Ácido 2-(2,4,5-Triclorofenoxi)propanoico), 2,4-D (Ácido (2,4-diclolorofenoxi)acético), Alacloro, Aldrin + Dieldrin, Atrazina, Benzidina, Carbaril, Clordano (cis + trans), DDT + DDE + DDD, Demeton (Demeton-O + Demeton-S), Dodecacloro pentaciclodecano, Endosulfan (alfa + beta + sulfato), Endrin, Glifosato, Heptacloro e heptacloro epóxido, Malationa, Metolacloro, Metoxicloro, Paration a, Simazina, Toxafeno, Trifluralina, Tributilestanho. (10) Radioatividade: Radioatividade Alfa, Radioatividade Beta.

(11) SVOC: 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 2-Clorofenol, 2-metilnaftaleno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fenois totais, Fluoranteno, Fluoreno, g-HCH, Hexaclorobenzeno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Naftaleno, Pentaclorofenol, Pireno.

(12) VOC: Benzeno, Clorofórmio, Dicloroeteno (somatório de 1,1 + 1,2-cis + 1,2-trans), Estireno, Etilbenzeno, Tetracloreto de carbono, Tolueno, Tricloroeteno, Xilenos, 1,1-Dicloroeteno, 1,2-Dicloroetano, Diclorometano, Tetracloroeteno, Triclorobenzenos totais

(13) Alcalinidade total, Cianeto, Cianeto livre, Cloreto total, Fluoreto total, Óleo mineral, Óleos e graxas vegetais e animais, Substâncias tenso-ativas que reagem com o azul de metileno, Sulfato total, Sulfeto (como H2S não dissociado).

(14) A amostragem na frequência diária foi interrompida em 21/03/2020 devido as questões de saúde pública relacionadas com a COVID-19, passando para semanal. Itens (2), (4) e (5).

(15) Testes de Ecotoxicidade: *Daphnia similis* e *Danio rerio* (toxicidade aguda); *Ceriodaphnia dubia* e *Raphidocelis subcapitata* (toxicidade crônica).

(16) A amostragem semanal será realizada às 2ª feiras.

(17) A amostragem dos pontos PASU-DR0 e PT-01 ocorrerá quando houver liberação de efluente pela ETAF2, a ser informado pela operação da ETAF2, com coleta 1 vez na semana (caso tenha liberação de efluente).

(18) Para o ponto de amostragem PASU-CF4 deve-se fazer todo escopo analítico em superfície (até 0,2 m) e em 2 metros de profundidade.

(19) Quando ocorrer o vertimento de água na Cortina Metálica 1, o PT-12 deve ser amostrado seguindo o escopo e a frequência do ponto PT-12V, além do monitoramento semanal realizado nas segundas-feiras.

5. Efluentes - Programa de Monitoramento de Efluentes

Local de amostragem	Parâmetro / Frequência de analise

ETAF 1 Entrada Coordenadas X 588.182 / Y 7.770.649 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **ETAF 1 BD** Coordenadas X 588.292 / Y 7.770.687 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **ETAF1 Saída** Coordenadas X 588.308 / Y 7.770.664 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **ETAF 2 Entrada** Coordenadas X 587.407 / Y 7.770.491 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **ETAF 2 Saída** Coordenadas X 587.410 / Y 7.770.714 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **ETAF 2-SV** Coordenadas X 87.418 / Y 7.770594 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **FEI-BAR-02-E** Coordenadas X 589.940 / Y 7.773.928 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **DRPDE-03** Coordenadas X 591.004 / 7.774.931 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **DR-BVI-01** Coordenadas X 591.523 / Y 7.775.900 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **PT-12V** Coordenadas X 587.891 / Y 7.771.229 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **PDR-União-01** Coordenadas X 594.022 / Y 7.776.734 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24). **PT-47-E** Coordenadas X 591.602 / Y 7.774.872 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	**DR-BVI-01; DR-PDE-03, FEI-BAR-02-E, PT-47-E** Frequência: Semanal Físico-Químicos *in situ* (1) Série de Sólidos (2) Metais totais (3) Metais dissolvidos (4) Metais CONAMA 430/2011 (5) HPA (6) BTEX (7) Complementares Resolução Conama Nº 430/2011 e DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (9) Metil-Hg (Somente se Hg total > VMP) **ETAF1-Entrada, ETAF1-BD, ETAF 1-Saída** Frequência: Semanal Físico-Químicos *in situ* (1) Série de Sólidos (2) Metais totais (3) Metais dissolvidos (4) Metais CONAMA 430/2011 (5) HPA (6) BTEX (7) Carbono Orgânico Total Acrilamida (11), Cloro residual total (14), Cloreto Complementares Resolução Conama Nº 430/2011 e DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (9) Metil-Hg (Somente se Hg total > VMP) **ETAF2-Entrada, ETAF 2- Saída** Frequência: Semanal sob demanda (13) Físico-Químicos *in situ* (1) Série de Sólidos (2) Metais totais (3) Metais dissolvidos (4) Metais CONAMA 430/2011 (5) HPA (6) BTEX (7) Carbono Orgânico Total Complementares Resolução Conama Nº 430/2011 e DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (9) Metil-Hg (Somente se Hg total > VMP) **ETAF 2 Saída** Frequência: Diário sob demanda (13) Físico-Químicos in situ (1) (16) **ETAF1-Saída, ETAF 2-Saída** Frequência: Mensal Ecotoxicidade (8) **ETAF 2-SV**

	Frequência: Mensal/Sob demanda (15) Físico-Químicos *in situ* (1) Série de Sólidos (2) Metais totais (3) Metais dissolvidos (4) Metais CONAMA 430/2011 (5) HPA (6) BTEX (7) Carbono Orgânico Total Complementares Resolução Conama Nº 430/2011 e DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (9) **PT-12 (12) e PT-12V** Frequência: Quando há vertimento Físico-Químicos *in situ* (1) Série de Sólidos (2) Metais totais (3) Metais dissolvidos (4) Metais CONAMA 430/2011 (5) HPA (6) BTEX (7) Carbono Orgânico Total Complementares Resolução Conama Nº 430/2011 e DN Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (9)

Fonte: Vale - Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11. Março/2023

Notas:

(1) Físico-químicos *in situ*: Oxigênio dissolvido, pH, Temperatura, Turbidez, Potencial oxirredução, Condutividade elétrica.

(2) Série de sólidos: Sólidos dissolvidos totais, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Sólidos Totais

(3) Metais totais que (a) possuem relação com o rejeito: Alumínio (Al), Arsênio (As), Bário (Ba), Chumbo (Pb), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Fósforo (P); (b) considerados como de relevância ambiental: Mercúrio (Hg), Cádmio (Cd); (c) descritos no Plano de Dragagem versão 2, de agosto/2019: Urânio (U), Vanádio (V)

(4) Metais dissolvidos que (a) possuem relação com o rejeito: Al, As, Ba, Pb, Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Zn, P; (b) considerados como de relevância ambiental: Hg, Cd; (c) descritos no Plano de Dragagem versão 2, de agosto/2019: U, V.

(5) Metais CONAMA 430/2011: além dos metais com potencial relação com o rejeito inclui-se para cumprimento legal as análises dos metais Cromo hexavalente (Cr VI), Cromo trivalente (Cr III), Boro total (B), Estanho total (Sn), Prata total (Ag), Selênio total (Se).

(6) HPA: Benzo(a)pireno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, 2-metilnaftaleno, Naftaleno, Pireno.

(7) BTEX: Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xilenos.

(8) Os testes com *Daphnia similis*, *Danio rerio* e *Ceriodaphnia dubia* já se encontra em vigor desde novembro de 2019 para a ETAF2 e desde março 2020 para a ETAF1. A partir de outubro de 2021, foi incluído a *Raphidocelis subcapitata* para os pontos ETAF1-Saída e ETAF2-Saída. Destaca-se que deve ser coletada amostra na ETAF2 -SAÍDA para Ecotoxicidade apenas nos dias em que ocorra geração desse efluente, a ser informado pela equipe de operação da ETAF2.

(9) Complementa-se as análises os demais parâmetros estabelecidos pelo Art.16 do CONAMA 430/2011 e Art. 19 do COPAM n° 01/2008: cianeto total, cianeto livre (destilável por ácidos fracos), DBO, DQO, fluoreto, N amoniacal, sulfeto, clorofórmio, dicloroeteno (1,1+1,2cis+1,2trans), estireno, fenóis totais, tetracloreto de carbono, tricloroeteno, materias flutuantes, óleos e graxas vegetais e animais, óleo mineral, substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno.

(10) A amostragem na frequência diária foi interrompida em 21/03/2020 devido as questões de saúde pública

relacionadas com a COVID-19.

(11) A análise de Acrilamida limita-se ao ponto ETAF 1-Saída, ETAF 1-BD e ETAF 2-Saída, na entrada do sistema de tratamento não se julga necessária a análise deste parâmetro.

(12) O PT-12 deve ser considerado como matriz água superficial, porém quando ocorrer vertimento de água na Estaca Prancha, ele deve ser amostrado seguindo o escopo e a frequência do PT-12V.

(13) A amostragem semanal dos pontos ETAF 2- Entrada e ETAF 2- Saída deverá ser realizada conforme ocorrência de lançamento de efluente – geração de efluente por chuvas representativas, a ser informada pela equipe do Meio Físico Vale ao laboratório.

(14) Para os pontos ETAF 1-ENTRADA, ETAF 2-ENTRADA e ETAF 2-SV a amostra deve ser filtrada antes da análise de Cloro residual total.

(15) O ponto ETAF2-SV deve ser coletado mensalmente no período em que não ocorra vertimento de água na Bacia de Decantação da ETAF2.

(16) Nos dias em que ocorrer lançamento de efluente na ETAF 2, deve-se realizar a análise de pH e SST no ponto ETAF 2-SAÍDA.

6. Água Subterrânea

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de analise
ETAF 1		
Asub-01/PM-01 Coordenadas X 588.218,11 / Y 7.770.696,65 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24)	Seco	Mensal
Asub-02/PM-02 Coordenadas X 588.207,24 / Y 7.770.645,25 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24)	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-03/PM-03 Coordenadas X 588.261,76 / Y 7.770.649,93 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24)	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-04/PM-04 Coordenadas X 588.226,95 / Y 7.770.638,72 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-05/PM-05 Coordenadas X 588.297,92 / Y 7.770.673,91 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto BTEX (2) HPA (3) TPH (4) Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-06/PM-06 Coordenadas X 588.179,03 / Y 7.770.663,69 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-07/PM-07 Coordenadas X 588.193,46 / Y 7.770.672,30 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto BTEX (2) HPA (3) TPH (4) Acrilamida	Mensal

	Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	
Asub-08/PM-08 Coordenadas X 588.198,63 / Y 7.770.715,63 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto BTEX (2) HPA (3) TPH (4) Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-09/PM-09 Coordenadas X 588.257,36 / Y 7.770.723,93 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-10/PM-10 Coordenadas X 588.302,74 / Y 7.770.710,88 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24)	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-11/PM-11 Coordenadas X 588.195,28 / Y 7.770.750,08 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
Asub-12/PM-12 Coordenadas X 588.291,90 / Y 7.770.766,23 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24)	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
PM-13 Coordenadas X 588.295,00 / Y 7.770.782,00 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos (5) Metanos clorados (6)	Mensal
ETAF 2		
Asub-13/PM-04 Coordenadas X 586.997,55 / Y 7.770.624,44 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto BTEX PAH TPH Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
Asub-14/PM-06 Coordenadas X 587.116,56 / Y 7.770.482,62 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
Asub-15/PM-10 Coordenadas X 587.491,57 / Y 7.770.719,59 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto	Mensal
PM-01 Coordenadas X 587.193,68 / Y 7.770.360,80 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-02 Coordenadas X 587.309,75 / Y 7.770.699,25	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal

(Sirgas 2000 Fuso UTM 24).		
PM-03 Coordenadas X 587.407,88 / Y 7.770.753,25 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-05 Coordenadas X 586.927,63 / Y 7.770.523,56 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-07 Coordenadas X 587.264,06 / Y 7.770.591,74 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-08 Coordenadas X 587.271,77 / Y 7.770.396,27 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-09 Coordenadas X 587.244,02 / Y 7.770.468,78 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-11 Coordenadas X 587.223,38 / Y 7.770.659,66 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal
PM-12 Coordenadas X 587.286,23 / Y 7.770.646,06 (Sirgas 2000 Fuso UTM 24).	Cloreto Acrilamida Metais dissolvidos	Mensal

Fonte: Vale - Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11. Março/2023.

Notas:

(1) Desde as campanhas de investigações ambientais confirmatórias (abril/2019 e outubro/2019 para a ETAF1 e ETAF2, respectivamente), o PM-01 da ETAF1 e o PM-03 da ETAF2 encontram-se secos e, por esse motivo, nenhum escopo analítico pode ser praticado;

(2) BTEX: Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos totais;

(3) HPA: Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(g,h,i)perileno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno[1,2,3-cd]pireno, Naftaleno, Pireno, Soma de PAH's;

(4) TPH: TPH Fingerprint (>C11-C14), TPH Fingerprint (>C14-C10), TPH Fingerprint (>C10-C40), TPH Fingerprint (C8-C11), TPH Fingerprint Total, TPH Total (C8-C40), MCNR (Mistura Complexa Não Resolvida), HPR (Hidrocarbonetos Resolvidos de Petróleo), Ftano, Pristano;

(5) Metais dissolvidos: Al, Sb, As, Bá, B, Cd, Pb, Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Hg, Mo, Ni, Ag, Se, V, Zn**;**

(6) Metano clorados: Cloreto de Metileno, Clorofórmio e Tetracloreto de Carbono.

7. Programa de Monitoramento da Dragagem

Pontos de Monitoramento de Água Superficial, Sedimento, Efluentes e Material Dragado no âmbito do procedimento de disposição do material dragado do rio Paraopeba (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023):

Trecho	AUT-MD, AUT-JD e AUT-CB	PT-52 e PASU-DR0		PT-01 e PT-56		PASU-DR4		PASU-DR5		PASU-DR1, PASU-DR2, PT-09, PT-02, PASU-DR3*, PT-05	
Ponto											
Posição da Draga		Montante do trecho de 0 a 2 Km		Operação		Jusante da operação		Jusante da operação		Jusante do trecho de 0 a 2 Km	
Matriz	Água superficial	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento	Água superficial	Sedimento
Físico-Químicos *in situ* (1)	H	D		D		D		D		D	
Série de sólidos (2)		D		D		D		D		D	
Metais Totais (3)		D	S	D	S	D	S	D	S	D	S
Metais dissolvidos (3)		D		D		D		D		D	
Fósforo Total		D	S	D	S	D	S	D	S	D	S
HPAs (4)		S	M	S(7)	M	S	M	S	M	S	M
BTEX (5)		S	M	S(7)	M	S	M	S	M	S	M
Granulometria (6)			S		S		S		S		S

LEGENDA: H – horário; D – diário; S – semanal; Q – quinzenal; M – mensal
* PASU-DR3: NÃO TEM COLETA DE SEDIMENTO
Notas:
(1) Físico-químicos in situ: oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez, temperatura, potencial de oxirredução e pH
(2) Série de Sólidos: sólidos dissolvidos totais, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos totais e sólidos totais
(3) Metais dissolvidos e totais: Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, U, V e Zn.
(4) HPAs (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos): devido presença de equipamentos nas obras (veículos, escavadeiras, caminhões) e ao abastecimento fluvial da draga os seguintes HAPs devem ser analisados: benzo(a)pireno, benzo(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, indeno(1,2,3-cd)pireno, acenafteno, acenaftileno, antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, 2-metilnaftaleno, naftaleno, pireno
(5) BTEX: ainda com relação a potencial presença de combustível, inclui-se as análises de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos
(6) Frações granulométrica a serem analisadas: areia muito grossa (2 a 1 mm), areia grossa (1 a 0,5 mm), areia média (0,5 a 0,25 mm), areia fina (0,25 a0,125 mm), areia muito fina (0,125 a 0,062 mm), silte (0,062 a 0,00394 mm) e argila (0,00394 a 0,0002 mm)
(7) A frequência de amostragem de HPAs e BTEX no PT-01 e PT-56 será diária enquanto a draga B-IV5 e/ou a dragflow estiverem operando na área de corte 1 (Cuts 1A, 1B e 1C). Quando a draga iniciar a operação na área 2 e a dragflow já tiver encerrado as atividades na área de corte 1, a frequência destes parâmetros passará a ser semanal. Caso ocorram indícios de alvos submersos no leito do rio, a amostragem deverá ser diária.
(8) Em casos de paralisação das atividades de dragagem, pode ocorrer a comunicação com o órgão ambiental sobre alterações temporárias dos pontos monitorados e frequência amostral.

Pontos de Monitoramento de Água Superficial e Sedimento das Atividades de Dragagem (Fonte: Relatório Anual de Atendimento ao PCA e ao LAS, março/2023):

Fonte: Vale - Plano de Monitoramento das Obras Emergenciais - Qualidade das Águas Superficiais, Efluentes, Águas Subterrâneas, Ar, Ruído e Vibração - Rev.11. Março/2023

Notas:

(1) Físico-químicos *in situ*: Oxigênio dissolvido, pH, Temperatura, Turbidez, Potencial oxirredução, Condutividade elétrica.

(2) Série de sólidos: Sólidos dissolvidos totais, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspensos totais, Sólidos Totais

(3) Metais totais que (a) possuem relação com o rejeito: Alumínio (Al), Arsênio (As), Bário (Ba), Chumbo (Pb), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Fósforo (P); (b) considerados como de relevância ambiental: Mercúrio (Hg), Cádmio (Cd); (c) descritos no Plano de Dragagem versão 2, de agosto/2019: Urânio (U), Vanádio (V)

(4) Metais dissolvidos que (a) possuem relação com o rejeito: Al, As, Ba, Pb, Co, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Zn, P; (b) considerados como de relevância ambiental: Hg, Cd; (c) descritos no Plano de Dragagem versão 2, de agosto/2019: U, V.

(5) Metais CONAMA 430/2011: além dos metais com potencial relação com o rejeito inclui-se para cumprimento legal as análises dos metais Cromo hexavalente (Cr VI), Cromo trivalente (Cr III), Boro total (B), Estanho total (Sn), Prata total (Ag), Selênio total (Se).

(6) HPA: Benzo(a)pireno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, 2-metilnaftaleno, Naftaleno, Pireno.

(7) BTEX: Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xilenos.

(8) Os testes com *Daphnia similis*, *Danio rerio* e *Ceriodaphnia dubia* já se encontra em vigor desde novembro de 2019 para a ETAF2 e desde março 2020 para a ETAF1. A partir de outubro de 2021, foi incluído a *Raphidocelis subcapitata* para os pontos ETAF1-Saída e ETAF2-Saída. Destaca-se que deve ser coletada amostra na ETAF2 -SAÍDA para Ecotoxicidade apenas nos dias em que ocorra geração desse efluente, a ser informado pela equipe de operação da ETAF2.

(9) Complementa-se as análises os demais parâmetros estabelecidos pelo Art.16 do CONAMA 430/2011 e Art. 19 do COPAM n° 01/2008: cianeto total, cianeto livre (destilável por ácidos fracos), DBO, DQO, fluoreto, N amoniacal, sulfeto, clorofórmio, dicloroeteno (1,1+1,2cis+1,2trans), estireno, fenóis totais, tetracloreto de carbono, tricloroeteno, materias flutuantes, óleos e graxas vegetais e animais, óleo mineral, substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno.

(10) A amostragem na frequência diária foi interrompida em 21/03/2020 devido as questões de saúde pública relacionadas com a COVID-19.

(11) A análise de Acrilamida limita-se ao ponto ETAF 1-Saída, ETAF 1-BD e ETAF 2-Saída, na entrada do sistema de tratamento não se julga necessária a análise deste parâmetro.

(12) O PT-12 deve ser considerado como matriz água superficial, porém quando ocorrer vertimento de água na Estaca Prancha, ele deve ser amostrado seguindo o escopo e a frequência do PT-12V.

(13) A amostragem semanal dos pontos ETAF 2- Entrada e ETAF 2- Saída deverá ser realizada conforme ocorrência de lançamento de efluente – geração de efluente por chuvas representativas, a ser informada pela equipe do Meio Físico Vale ao laboratório.

(14) Para os pontos ETAF 1-ENTRADA, ETAF 2-ENTRADA e ETAF 2-SV a amostra deve ser filtrada antes da análise de Cloro residual total.

(15) O ponto ETAF2-SV deve ser coletado mensalmente no período em que não ocorra vertimento de água na Bacia de Decantação da ETAF2.

(16) Nos dias em que ocorrer lançamento de efluente na ETAF 2, deve-se realizar a análise de pH e SST no ponto ETAF 2-SAÍDA.

Pontos de Monitoramento de Água Superficial e Sedimento das Atividades de Dragagem

ID Ponto	Demandado por	Descrição dos pontos	Coordenadas	
			Longitude	Latitude
PT-52	Ponto Extra (PME)	Rio Paraopeba a jusante do córrego Lagoa Grande. Em 20/07/2020 a amostragem de sedimento foi deslocada, no escopo do PME, para a margem esquerda do rio Paraopeba.	-44,123392	-20,196896
PASU-DR0	Despacho n° 136/2019/FEAM/ Documentação1; Ofício IGAM/GEMOQ n° 36/2019; IGAM/GEMOQ.nº 44/2019	Rio Paraopeba a montante da área de dragagem	-44,161173	-20,165492
AUT-MD			-44,160917	-20.165390
PT-01	AF 64.499 e AF 61.255	Rio Paraopeba a montante da confluência do ribeirão Casa Branca (ponte férrea) aproximadamente 500 m a montante da confluência com o rib. Ferro-Carvão.	-44.15775	-20.16097
PT-56	AF 64.499	Confluência ribeirão Ferro-Carvão com rio Paraopeba.	-44,159108	-20,158072
PASU-DR4	AECOM, Nota Técnica 03/10/2019	Rio Paraopeba a jusante da área de dragagem	-44,165489	-20,154540
PASU-DR5	AECOM, Nota Técnica 03/10/2019	Rio Paraopeba a jusante da área de dragagem	-44,173033	-20,151520
PASU-DR1	PCA	Rio Paraopeba a jusante do término da área a ser dragada	-44,179960	-20,148910
PASU-DR2	Despacho n° 136/2019/FEAM/Documentação1 e Ofício IGAM/GEMOQ n° 36/2019	Rio Paraopeba a jusante da área de dragagem	-44,188841	-20,147057
AUT-JD			-44.188997	-20.147257
PT-09	AF 64.499	Rio Paraopeba, 3 km a jusante do córrego Boa Vista (Ponte Av. Cel. Alberto Cambraia). Em 01/09/2020 a amostragem de sedimento foi deslocada para a margem direita do rio Paraopeba[1].	-44,200704	-20,140800
PT-02	AF 64.499	Rio Paraopeba a montante da captação da COPASA.	-44,213055	-20,135326
AUT-CB	Despacho n° 136/2019/FEAM/Documentação1 e Ofício IGAM/GEMOQ n° 36/2019		-44.214691	-20.135078
PASU-DR3	Memorando IGAM/GEMOQ n° 36/2019	Rio Paraopeba a jusante da área da COPASA. Ponto não amostrado para sedimento, devido a morfologia do local.	-44,210987	-20,093525
PT-05	Ponto Extra no PME; Memorando IGAM/GEMOQ n° 36/2019	Rio Paraopeba a jusante do córrego do Fecho do Funil. Em 03/08/2020 a amostragem foi deslocada para a margem direita do rio Paraopeba[1].	-44,20774	-20,08483

8. Programa de Monitoramento de Gestão Hidrológica

Ponto de monitoramento	Área da Bacia	Coordenadas (UTM)		Curso d'água	Descrição	Frequência (PCA)	[2]Frequência Excepcional
	km²	X	Y				
HIDRO1	6,38	592.011	7.773.553	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com *Flowtracker* em seção localizada no Ribeirão Ferro-Carvão a montante da confluência com o córrego Samambaia	Diária	Semanal
HIDRO2 Estaca-Prancha (AUT-EP)	-	587.853	7.771.283	Ribeirão Ferro-Carvão	Leituras do nível de água no reservatório da estaca-prancha / Monitoramento contínuo do nível a partir de estação telemetrizada	Diária	Semanal
HIDRO3	1,24	593.511	7.771.840	Afluente do Ribeirão Casa Branca	Medições com molinete / volumétrico no afluente ME Ribeirão Casa Branca	Diária	Semanal
HIDRO4	2,24	589.953	7.773.940	Córrego da Olaria	Medições por meio da calha *Parshall a* Jusante do eixo da barragem Menezes II	Diária	Semanal
HIDRO5 (BCF-RL-38)	4,86	592.823	7.773.330	Córrego Samambaia	Medições com molinete hidrométrico no córrego Samambaia	Diária	Semanal
HIDRO6 (BCF-RL-02)	123,85	588.449	7.770.599	Ribeirão Casa Branca	Medições com *Flowtracker* para definição de curva chave e leituras diárias de régua	Desativada desde janeiro de 2020	
HIDRO6 - Montante (BCF-RL-02) [3]	123,55	588.549	7.770.529	Ribeirão Casa Branca	Medições semanais com *Flowtracker* para definição de curva chave e leituras diárias de régua	Diária	Semanal
HIDRO7	-	588.303	7.770.654	Restituição da água tratada pela ETAF1 ao Ribeirão Casa Branca	Leituras de nível na entrada da calha *Parshall*	Diária	Semanal
JUSANTE BHO	14,52	591.091	7.772.585	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com micromolinete hidrométrico a jusante do eixo do barramento	Diária	Semanal
BCF-RL-37 – JUS. CAP. ETAF1	32,82	587.886	7.770.939	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com micromolinete	Diária	Semanal
JUSANTE DO DIQUE 2	15,30	590.159	7.773.231	Ribeirão Ferro-Carvão	Monitoramento das vazões efluentes do barramento / Início após conclusão obras de implantação	Diária	Semanal
JUSANTE BH1	29,13	587.886	7.770.939	Ribeirão Ferro-Carvão	Medições com micromolinete	Diária	Semanal

IMPORTANTE

Os Programas de Monitoramento, incluindo as frequências, parâmetros e pontos de monitoramento, poderão ser revisitados, de forma a garantir a sua melhoria contínua. Eventuais alterações deverão, quando pertinente, serem devidamente aprovadas pelo Órgão Ambiental competente.

Nota Parecer Único 74292322 - SEMAD/SUPPRI APOIO ADM

Belo Horizonte, 29 de setembro de 2023.

Conforme destaque realizado na 103ª Reunião Ordinária da Câmara de Atividades Minerárias (CMI), do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), no dia 29 de setembro de 2023, foram realizadas as seguintes alterações no Parecer Único:

Retificações P.U. LOC Brumadinho:

- 1. Masp Vinicius Junqueira: Correto: 1.526.293-4

- 2. RESUMO: Onde está: "b) supressão de 1284 indivíduos arbóreos isolados;" O correto é: "b) supressão de 5.071 indivíduos arbóreos isolados;"

- 3. Item 2.2.1. Remoção do rejeito no ribeirão Ferro-Carvão (Extracalha) Abaixo da Figura 8 inserir o parágrafo: No Relatório protocolado em 31/08/2023 (ID 72594237), constatou-se a execução do tratamento das erosões no talude da margem direita, a jusante da Barreira Dinâmica 03, no vale do ribeirão Ferro-Carvão, observadas em vistoria realizada de 27/07/2023.

- 4. Item 3.2.4.1 Reserva Legal Em Reserva Legal - Propriedades Vale alterar no texto o quantitativo abaixo e a tabela: Onde se lê: Contribuindo para o total a ser relocado, estão os demais fatores que, juntos, somam a necessidade de 114,49 hectares de relocação de RL. Dessa forma, é apresentada na tabela 19 a relação das matrículas de origem e as respectivas matrículas receptoras da relocação. O quantitativo correto no texto é: 156,02

E a tabela abaixo deve ser alterada

Reserva Legal	Área (ha)
Relocada	114,49
Revisada	274,79
Total	389,28

Por esta tabela:

Reserva Legal	Área (ha)
Relocada	156,02
Revisada	233,26
Total	389,28

- 5. Item 6.2.4. Plano de Atividades de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais Retirar penúltimo parágrafo: "Tendo em vista a amplitude do Plano, será condicionado nesse parecer a entrega de relatório com as ações realizadas na ADA do empreendimento, com foco nas áreas com vegetação nativa, Reserva Legal e faixas de APP do imóvel e áreas de Compensações Florestais."

- 6. Item 7.4. Compensação minerária: Último parágrafo retirar a frase: "sendo que será condicionado nesse parecer a apresentação do Termo de Compromisso firmado entre VALE e IEF para cumprimento dessa compensação."

O parágrafo ficará: Ressalta-se que foi formalizada a proposta de Compensação Florestal Minerária na

Nesse sentido, na Capa (Id. 73461100) onde-se lê: Nº Documento do Parecer Único vinculado ao SEI: 73462891; leia-se: Nº Documento do Parecer Único vinculado ao SEI: 74292322.

Documento assinado eletronicamente por **Andresa Cassia Gusmao Santos**, **Diretora**, em 29/09/2023, às 11:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **74301124** e o código CRC **02F9E22A**.

Referência: Processo nº 1370.01.0013847/2020-48 SEI nº 74301124